D. (Luft) T. 6352

FDL-B 131/1A

Ferngerichtete Drehringlafette B 131/1A mit Visierstand VSE-B 177/1A und Fernrichtantrieb FA 3A

Waffen-Handbuch

(Stand Dezember 1942)

[redacted]

Dies ist ein geheimer Gegenstand im Sinne des § 88 des Reichsstrafgesetzbuchs (Fassung vom 24. April 1934, nach neuer Fassung § 99). Mißbrauch wird nach den Bestimmungen dieses Gesetzes bestraft, sofern nicht andere Strafbestimmungen in Frage kommen.

D. (Luft) T. 6352

Nur für den Dienstgebrauch!

FDL-B 131/1A

Ferngerichtete Drehringlafette B 131/1A mit Visierstand VSE-B 177/1A und Fernrichtantrieb FA 3A

Waffen-Handbuch

(Stand Dezember 1942)

Ausgabe Januar 1943

Der Reichsminister der Luftfahrt
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe

Berlin, den 3. Januar 1943

Technisches Amt
(GL/C — E 6)

Hiermit genehmige ich die: D. (Luft) T. 6352 — N.f.D. — „FDL-B 131/1 A. Ferngerichtete Drehringlafette B 131/1 A mit Visierstand VSE-B 177/1 A und Fernrichtantrieb FA3A. Waffen-Handbuch. (Stand Dezember 1942.) Ausgabe Januar 1943."

Sie tritt mit dem Tage der Herausgabe in Kraft.

I. A.

Pasewaldt

besuchen Sie unsere Webseite auf www.cockpitinstrumente.de

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Verwendungszweck und Kennzeichnung (Abb. 35) 7

II. Technische Angaben ... 8

III. Beschreibung ... 10

A. Der Visierstand VSE-B 177/1 A mit den Steuer- und Abtriebswellen (Abb. 1—11 und 31) ... 10
1. Der Visierstand (Abb. 1—10) ... 10
2. Die Steuer- und Abtriebswellen (Abb. 11 und 31) ... 21

B. Der Fernrichtantrieb FA 3 A ... 23

C. Der Waffenstand FDL-B 131/1 A (Abb. 12—24) ... 23
1. Übersicht über den Aufbau des Waffenstandes (Abb. 12—14) ... 23
2. Außenring (A) (Abb. 13—16) ... 24
3. Innenring (B) (Abb. 15—17) ... 27
4. Wiegenträger (C) (Abb. 18) ... 29
5. Wiege (D) (Abb. 20 und 21) ... 32
6. Pufferung (E) (Abb. 21, 22 und 34) ... 34
7. Gurtzuführung (F) (Abb. 19 und 23) ... 36
8. Haube (G) (Abb. 24) ... 38

D. Die elektrische Ausrüstung (Abb. 32 und 33) ... 38

IV. Wirkungsweise ... 44

A. Wirkungsweise beim Richten Abb. 31) ... 44

B. Wirkungsweise der elektrischen Ausrüstung (Abb. 32 und 38) 46

V. Instandsetzung ... 47

A. Ein- und Ausbau des Gerätes ... 47

B. Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Gerätes ... 48

1. Arbeiten am Waffenstand ... 48
   a. Haube abnehmen ... 48
   b. Ausbau und Auseinandernehmen sowie Zusammensetzen und Einbau der Pufferung ... 48
   c. Aus- und Einbau der Wiege ... 50
   d. Auswechseln der Schußsperrtrommel ... 50
   e. Aus- und Einbau der Schußsperre ... 51
   f. Auswechseln des Höhengetriebes ... 51
   g. Auswechseln der Schaltrolle ... 53
   h. Auswechseln des Trommelantriebsmotors ... 54
   j. Auswechseln des Widerstandes (WP 8) zum Trommelantriebsmotor 54
   k. Auswechseln der Lampe für das Gurttrommellicht ... 54

C. Störungen und ihre Beseitigung ... 55

Seite

VI. Bedienung ... 56

A. Vor dem Start ... 56
1. Zündstromanlage und Schußsperrfunktion nachprüfen ... 56
2. Waffe einlegen ... 57
3. Funktion des Fernrichtantriebs prüfen ... 58
4. Gurt einlegen (Abb. 36) ... 58
5. Prüfung am Visierstand ... 61

B. Während des Fluges ... 62
1. Zielanweisung ... 62
2. Einstellen von Eigengeschwindigkeit und Kampfentfernung ... 62
3. Inbetriebnahme ... 62
4. Zurrstellung der Waffe ... 63

C. Nach dem Flug ... 63

D. Justiervorschrift ... 65
1. Einbaujustierung ... 65
2. Prüfung der Grobjustierung (Höhe) der elektr. Schußsperre ... 71
3. Kuppeln des Fernrichtantriebes FA3A mit dem Visier- und Waffenstand 71
4. Prüfung der v_e-Einstellvorrichtung ... 73
5. Justieren der Schußsperre ... 75
   a. Grobjustierung ... 75
   b. Feinjustierung ... 77
   c. Überprüfen der Schußsperre ... 78
6. Elektrische Funktionsprüfung ... 79
7. Justieren des Gerätes für 400 m Fleckschuß und Anschießen ... 82
8. Schnelle Grobjustierung ... 84
9. Einstellen der Anschläge ... 86
10. Kontrolle, ob die Panzerung das Zielen nicht behindert ... 86

VII. Wartung ... 86
1. Reinigung und Schmierung ... 86
2. Wartung der elektrischen Ausrüstung ... 87
3. Funktionsprüfung ... 87
   a. Leergurtableitung ... 85
   b. Schaltrolle ... 88
4. Überholen des kompletten Gerätes ... 89

VIII. Verzeichnis der Einzelteile ... 90

A. Alphabetisch geordnet ... 90

B. Nach Nummern geordnet ... 95

IX. Verpackung und Lagerung ... 98

Abbildungen und Anlagen

Seite

Abb. 1: Visierstand, von hinten gesehen ... 10
Abb. 2: Visierstand im Montagebock, von vorn gesehen ... 11
Abb. 3: Visierstand, Ansicht von der Seite ... 13
Abb. 4: v_e-Einstellung; v_e = 0 km/h ... 14
Abb. 5: v_e-Einstellung; v_e = 600 km/h ... 15
Abb. 6: v_e-Einstellung; Schuß zur Seite (Visierstand von oben gesehen) 16
Abb. 7: Entstehung des Rückhaltewinkels ... 17
Abb. 8: Schema zur Nachbildung des Zieldreiecks in der Rechendose 18
Abb. 9: Abhängigkeit des Rückhaltewinkels vom Visierwinkel ... 18
Abb. 10: Die Beeinflussung der v_e-Strecke durch den Parallax-Winkel 21
Abb. 11: Schnelltrennstellen I und II ... 22
Abb. 12: Waffenstand ohne Haube; von rechts gesehen ... 24
Abb. 13: Waffenstand ohne Haube; von links gesehen ... 25
Abb. 14: Waffenstand mit Haube; von links gesehen ... 26
Abb. 15: Außen- und Oberring ... 27
Abb. 16: Außen- und Innenring mit Vollgurttrommel ... 28
Abb. 17: Einblick in den Unterring mit Teilen der Gurtzuführung und -ableitung ... 29
Abb. 18: Wiegenträger mit Höhengetriebe ... 30
Abb. 19: Waffenstand, von oben gesehen ... 31
Abb. 20: Wiege von rechts hinten; Pufferung entriegelt (Hebel [D 5] zeigt nach oben!) ... 32
Abb. 21: Wiege von links hinten; Pufferung verriegelt (Hebel [D 5] zeigt nach unten!) ... 33
Abb. 22: Lage der Waffe in der Pufferung ... 35
Abb. 23: Vollgurteinführung und Leergurtableitung ... 36
Abb. 24: Haube ... 38
Abb. 25: Lafettenschaltkasten LKS 5 A; Vorder- und Rückansicht ... 40
Abb. 26: Schußsperre; Deckblech abgenommen ... 41
Abb. 27: Schußsperre: Antriebsseite für Höhenbewegung ... 42
Abb. 28: Waffenstand mit Schußsperre ... 43
Abb. 29: Pufferung in der Spannvorrichtung ... 49
Abb. 30: Befestigungsfläche des Höhengetriebes ... 52

Anlage 31: Getriebeplan ...
Anlage 32: Wirkschaltplan ...
Anlage 33: Anlageschaltplan ...
Anlage 34: Pufferung ...
Anlage 34a: Einbau der Bremsbacken (E 11) ...
Anlage 35: Gesamtansicht des FDL-B 131/1 A im Montagebock von rechts; ohne Haube ...

} Anlagen am Schluß der Vorschrift

Abb. 36: Waffenstand von rechts mit geöffneter großer Klappe ... 59
Abb. 37: Waffenstand von oben mit eingelegtem Gurt ... 60
Abb. 38a: Waffenstand mit Einbaumarke ... 64
Abb. 38b: Schnelltrennstelien ... 65

Seite

Abb. 39: Waffenstand mit aufgelegtem Parallelstück 66
Abb. 40: Waffenstand mit Winkelquadranten; in Schußrichtung aufgesetzt 67
Abb. 41: Waffenstand mit Winkelquadranten; quer zur Schußrichtung aufgesetzt 67
Abb. 42: Visierstandbefestigung im Flugzeugrumpf 68
Abb. 43: Visierstand mit Winkelquadranten; quer zur Schußrichtung aufgesetzt 69
Abb. 44: Visierstand mit Winkelquadranten; in Schußrichtung aufgesetzt 70
Abb. 45: Anschießscheibe FDL-B 131/1 A m. VSE-B 177/1 A 72
Abb. 46: Schnelltrennstelle III am Visierstand 74
Abb. 47: Einbau- und Justiermarken (Waffenstand) 85
Abb. 48: Funktionsprüfung der Leergurtableitung 88
Abb. 49: Prüfung der Schaltkräfte 89

www.cockpitinstrumente.de

1. Verwendungszweck und Kennzeichnung

(Abb. 35)

Der Waffenstand ist eine ferngerichtete Drehringlafette — FDL-B 131/1 A — für ein MG 131, der von dem eigengeschwindigkeitsgesteuerten Visierstand — VSE-B 177/1 A — mit dem Fernrichtantrieb — FA 3 A — über Wellen ferngerichtet wird. Er dient zur B-Stand-Bewaffnung der **He177**. Waffen- und Visierstand sind als Drehringe ausgebildet und durch Hauben abgedeckt. Im Visierstand-Drehring sitzt der Schütze, im Waffenstand-Drehring befindet sich das MG 131.

Der wesentlichste Bestandteil des Visierstandes ist das Revi 25 A, das in derselben Achsenordnung wie die Waffe im Waffenstand aufgebaut ist. Die Visiereinrichtung kann nach der Eigengeschwindigkeit des Flugzeuges im Bereich von 0 bis 600 km/h eingestellt werden. Infolge der großen Entfernung zwischen Waffen- und Visierstand ist noch an dem v_e-Schieber des Visierstandes eine Schußentfernungseinstellung vorgesehen, die den durch die Parallaxe entstehenden Fehler auszugleichen gestattet.

Das Revi wird mit Hilfe zweier Handgriffe nach der Höhe gerichtet. Die Seitenrichtung gibt der Schütze, indem er — sich mit den Füßen abstützend — den Visierstanddrehring dreht. Die Waffe folgt den Bewegungen des Revi zur Höhe und des Visierstanddrehringes zur Seite im Verhältnis 1:1. Sie ist mit dem Visierstand so verbunden, als ob sie direkt gerichtet würde (Phantomsteuerung). Die maximale Richtgeschwindigkeit beträgt etwa 60°/sec nach Höhe und Seite.

Die Richtbewegungen des Visierstandes werden in einem Aufnahmegetriebe ins Schnelle übersetzt und durch die Steuerwellen auf den Fernrichtantrieb FA 3 A übertragen. Dieser gibt die Richtbewegungen mit den Abtriebswellen und einem Über-

tragungsgetriebe, in dem die Richtbewegungen wieder auf 1 : 1 untersetzt werden, an den Waffenstand ab. Den Verlauf der Übertragung ersieht man aus der Anl. 31.

Im FA 3 A werden die Richtkräfte so verstärkt, daß die Steuerkräfte am Visierstand — auch bei großem Winddruck auf den Waffenstand — klein bleiben.

Die Waffe ist ein MG 131 E mit elektrischer Durchladeeinrichtung. Die Schaltung der elektrischen Ausrüstung geht aus den Anl. 32 und 33 hervor. Die gegurtete Munition von 1500 Schuß ist in einer unten am Innenring des Waffenstandes angesetzten Vollgurttrommel untergebracht. Die Munition wird der Waffe über Rollen zugeleitet; Hülsen sowie leere Gurtglieder fallen durch eine Mittelöffnung der Vollgurttrommel in einen im Flugzeug vorzusehenden Sammelbehälter.

II. Technische Angaben

Gesamtgewicht des FDL-B mit Waffe und 1500 Schuß Munition, des Fernrichtantriebes und des Visierstandes VSE-B 177/1 A ..... rd. 293,5 kg

Visierstand VSE-B 177/1 A:

Richtgeschwindigkeit nach Höhe und Seite .... 60°/sec[1])

Richtbereich:

Seite ..... unbegrenzt

Höhe ..... von + 90° bis — 10°

Einstellbare Eigengeschwindigkeit v_e von 0 bis 600 km/h

Einstellung der mittleren Schußentfernung ..... 100 m, 300 m, 500 m

Revi 25 A:

Zugrunde gelegte Geschoßgeschwindigkeit V_0 750 m/sec

Durchmesser des Vorhaltekreises .... 10% der Entfernung

[1]) Beim Richten in einer Richtung. Oder eine Höhenrichtgeschwindigkeit von 60°/sec —20°/sec bzw. 60°/sec +20°/sec bei 60°/sec Seitenrichtgeschwindigkeit und gleichzeitiger Höhenrichtung.

Justierbereich nach Seite, Verkantung und Höhe . . . . . ± 1° im Visier selbst

Die für den Justierplan maßgeblichen Einbaumaße:

Abstand Seelenachse/Visierlinie[1])

nach der Seite . . . . . 55 mm rechts
nach der Höhe . . . . . 71 mm unterhalb

Gewicht des gesamten Visierstandes mit Steuerwellen rd. 36 kg

Fernrichtantrieb FA3A:

Motornennleistung . . . . . 700 W
Stromaufnahme bei Nennleistung . . . . . 28 A
+ 2 V
Betriebsspannung . . . . . 27-5 V
Gewicht des FA 3 A . . . . . rd. 29,5 kg

Waffenstand:

Schußfeld (s. unter Richtbereich des Visierstandes)

Gewicht des Waffenstandes, vollständig mit Haube, aber ohne Waffe und ohne Munition . . . . . 73 kg

Feuerhöhe über Bord . . . . . 43,0 mm

Elektrische Ausrüstung:

Spannung . . . . . 22 bis 29 V

LSK 5 A
Anforderungszeichen . . . . . Fl 47 392
Gewicht . . . . . 2,4 kg

LSK 4 A
Anforderungszeichen . . . . . Fl 47 295
Gewicht[2]) . . . . . 1,9 kg

[1]) Diese Maße gelten nur bei 0° Erhöhung und 0° Seite für Waffe und Visierlinie.

[2]) bereits im Visierstand mitgewogen.

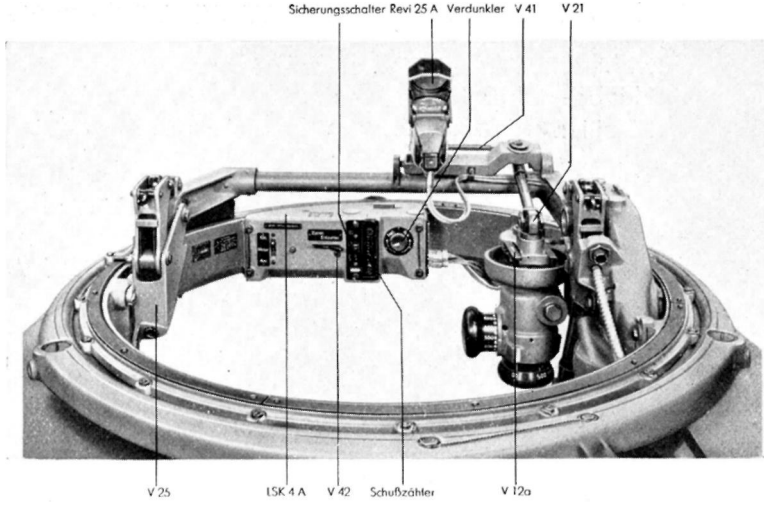
III. Beschreibung

A. Der Visierstand VSE-B 177/IA mit den Steuer- und Abtriebswellen

(Abb. 1—11 und Abb. 31)

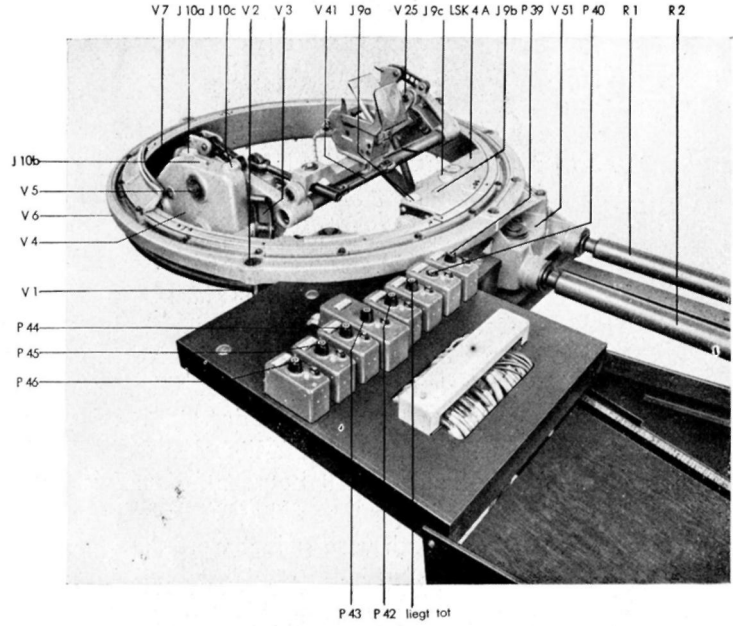
1. Der Visierstand (Abb. 1—10)

Die Hauptteile des Visierstanddrehringes sind ein feststehender Außenring (V6, Abb. 2) und ein auf Kugellagern laufender Innenring (V7) zum Seitenrichten. Der Außenring ruht auf den Kugelköpfen von drei Stellspindeln (V1), die zur Justierung im Flugzeugrumpf hoch- bzw. heruntergeschraubt werden können und mit den Schrauben (V2) festgeklemmt werden. Am Außenring ist das Gehäuse (V51) mit dem Aufnahmegetriebe angeschraubt, an das die Steuerwellen (R 1 und R 2) anschließen.



V 12a Pfeil a. Schlittenführung
V 21 Steuerkopf
V 25 Lager
LSK 4 A Lafettenschaltkasten
V 41 Parallelogrammstange
V 42 Zurrgriff

Abb. 1: Visierstand von hinten gesehen



V 1	Stellspindel	J 9b	Justierfläche mit Anlagekante
V 2	Schraube	J 9c	
V 3	Hebel zum Mitnehmen der Panzerkuppel	J 10a	
		J 10b	
V 4	Getriebegehäuse	J 10c	
V 5	Sechskantbolzen	P 39	6 A-Selbstschalter für Visier
V 6	Außenring	P 40	20 A-Selbstschalter für Waffe
V 7	Innenring	P 42	30 A-Selbstschalter für Gurttrommelantrieb
V 25	Lager		
V 41	Parallelogrammstange	P 43	50 A-Selbstschalter für FA 3 A
V 51	Gehäuse für Aufnahmegetriebe	P 44	6 A-Selbstschalter für Sperrmagnete
R 1	Steuerwelle	P 45	15 A-Selbstschalter für Durchladeeinrichtung
R 2	Steuerwelle	P 46	6 A-Selbstschalter für Abfeuerung
J 9a	Justierfläche mit Anlagekante		

LSK 4 A Lafettenschaltkasten

Abb. 2: Visierstand im Montagebock, von vorn gesehen

Der Innenring trägt das Getriebegehäuse (V4) mit dem Getriebe zur Übertragung der Höhenrichtbewegung sowie das zur Vc-Einstellung gehörende Gehäuse (V 10 auf Abb. 5) für den Rückdrehtrieb, den Lafettenschaltkasten LSK4A und andere Teile der elektrischen Ausrüstung; ferner den Visierarm (V8) mit den eigentlichen Teilen der Zieleinrichtung. Außen auf dem

Innenring ist unten ein Seitenrichtzahnkranz (V7a auf Abb. 3) fest aufgeschraubt, in den das Stirnrad (V 55) eingreift und die dem Visierstand-Innenring gegebene Seitenrichtung auf das Aufnahmegetriebe überträgt. Darüber liegt auf Kugellagern der Höhenrichtzahnkranz (V 39) mit Innen- (V39a) und Außenverzahnung (V 39b) zur Übertragung der Höhenrichtbewegung des Visierarmes auf das Aufnahmegetriebe.

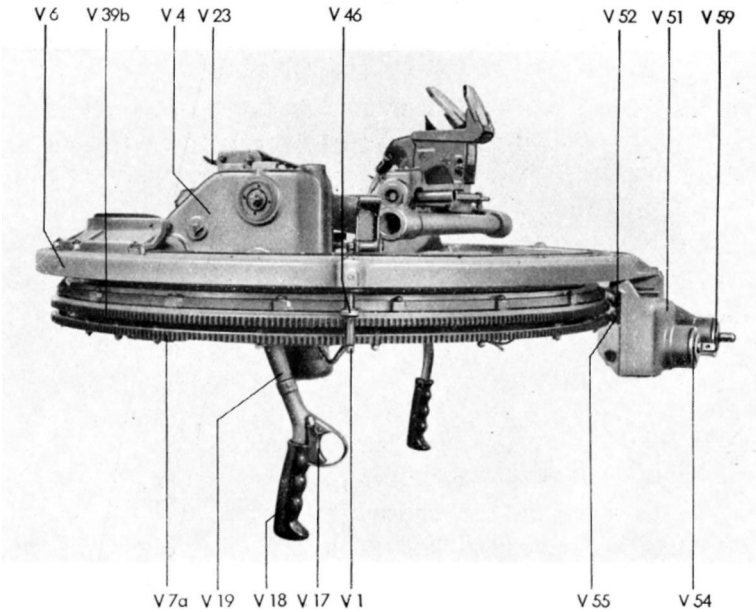
Der Visierarm (V 8 auf Abb. 5) ist im Innenring links[1]) in einem Lager (V25) und rechts am Getriebegehäuse (V 4) höhenrichtbar gelagert. Hinter den Lagerstellen des Visierarmes sind links und rechts je ein Richthebel (V 19) mit dem Handgriff (V 18) drehbar angebracht. Die oberen Schenkel der Richthebel sind mittels der Augenlaschen (V22) mit den Hebeln (V 40) des Visierarmes verbunden, so daß dieser den Bewegungen der Richthebel folgen muß und sich um die Höhenrichtachse Z-Z dreht. Der Hub der Richthebel ist durch die Puffer (V 24) begrenzt. Zum Aussteigen aus dem Visierstand-Drehring können die Richthebel nach Andrücken der Hebel (V23) nach vorn gelegt werden.

Am rechten Handgriff befindet sich der Abzug mit dem Druckstück (V 17) zur Betätigung des Abfeuerungsknopfes (siehe Beschreibung der elektrischen Ausrüstung). Der Visierarm ist in der rechten Lagerung durch einen Sechskantbolzen (V5) mit einem Zahnsegment (V32 auf Anl.31) gekuppelt, über vier Stirnräder (V31, V33 bis V35) und zwei Kegelräder (V 36 und V 37) wird die Bewegung auf das Stirnrad (V 38) übertragen, das mit der Innenverzahnung (V39a) des Höhenrichtzahnkranzes kämmt und so die Höhenrichtbewegung auf das Aufnahmegetriebe weiterleitet.

Das Aufnahmegetriebe ist mit seinem Gehäuse (V51) am Außenring angeflanscht. Es enthält einen Höhen- und einen Seitentrieb.

Mit dem Höhentrieb werden über das Stirnrad (V52) und die Kegelräder (V 53 und V54) die Höhenrichtbewegungen auf die

1) Bei den drehbaren Teilen bezieht sich die Lagebezeichnung auf die Visierrichtung.



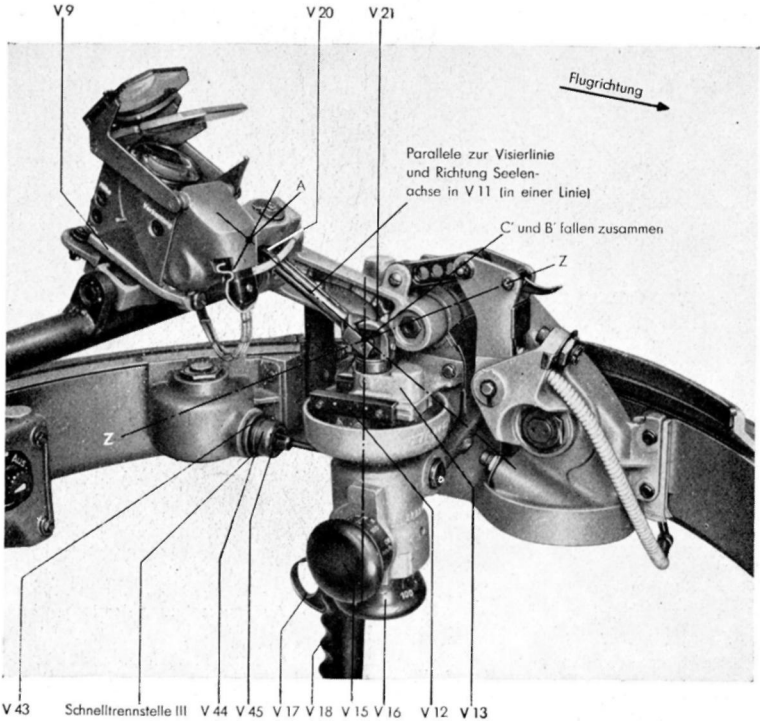
V 1	Stellspindel	V 39b	Außenverzahnung des Höhenrichtzahnkranzes
V 4	Getriebegehäuse	V 46	Gegenmutter
V 6	Außenring	V 51	Gehäuse für Aufnahmegetriebe
V 7a	Seitenrichtzahnkranz	V 52	Stirnrad
V 17	Druckstück am rechten Handgriff	V 54	Kegelrad
V 18	Handgriff	V 55	Stirnrad
V 19	Richthebel	V 59	Kegelrad
V 23	Hebel		

Abb. 3: Visierstand, Ansicht von der Seite

Steuerwelle (R2) übertragen. Die Verbindung zwischen Kegelrad *(V 54)* und Steuerwelle (R2) ist gelenkig. Hierfür trägt der Wellenstumpf des Kegelrades zwei Steine, die in Führungen der Steuerwelle gleiten.

Mit dem Seitentrieb werden die Bewegungen des Innenringes über die Stirnräder (V 55, V 56 und V 57) sowie die Kegelräder (V 58 und V 59) auf die Steuerwelle (R1) übertragen. Die Verbindung zwischen Kegelradstumpf und Steuerwelle ist ebenfalls gelenkig.

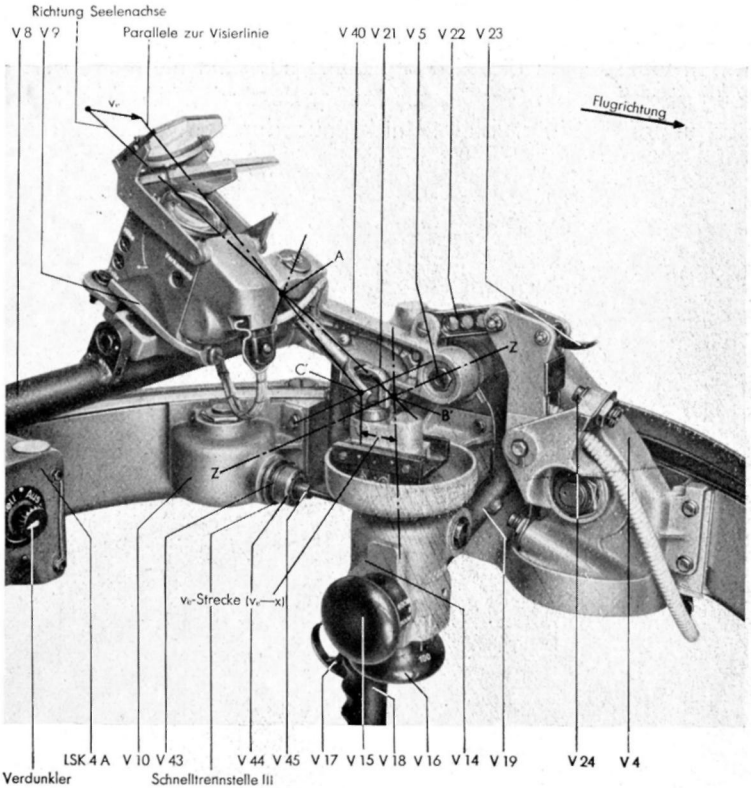
Am Getriebegehäuse (V 4) ist die Rechendose (V 14) zur Einstellung der Eigengeschwindigkeit angeflanscht. Durch eine Drehung des Knopfes (V 15) wird der oben auf der Rechendose in



V 9 Visierträger
V 11 Steuerstange
V 12 Schlittenführung
V 13 ve-Schlitten
V 15 Knopf
V 16 Einstellknopf für mittl. Schußentfernung
V 17 Druckstück am rechten Handgriff
V 18 Handgriff
V 20 Schiebehülse
V 21 Steuerkopf
V 43 Springring
V 44 Mutter
V 45 Wellenstumpf

Abb. 4: Ve-Einstellung; v_e - 0 km/h

den Schlittenführungen (V 12) geführte v_e-Schlitten (V 13) verstellt. Schlittenführung und Ve-Schlitten sind mit einem stets in Flugrichtung weisenden Pfeil (z.B. V 12a auf Abb. 1) versehen. Auf dem V_0-Schlitten ist in einem Steuerkopf (V21) eine Steuerstange (V11) kardanisch gelagert, die vorn in der Schiebehülse (V20) des Visierarmes gleitet. Die Schiebehülse kann sich auf dem Visierarm zur Seite drehen. Sie ist über die Parallelogrammstange (V 41) mit dem Visierträger (V9) so verbunden, daß dieser und das auf ihm befestigte Visier den Seitenbewegungen der Steuerstange bzw. Schiebehülse zwangsläufig folgen muß.



V 4	Getriebegehäuse	V 19	Richthebel
V 5	Sechskantbolzen	V 21	Steuerkopf
V 8	Visierarm	V 22	Augenlasche
V 9	Visierträger	V 23	Hebel
V 10	Gehäuse für den Rückdrehtrieb	V 24	Puffer
V 14	Rechendose	V 40	Hebel am Visierarm
V 15	Knopf	V 43	Springring
V 16	Einstellknopf für mittlere Schußentfernung	V 44	Mutter
V 17	Druckstück am rechten Handgriff	V 45	Wellenstumpf
V 18	Handgriff	LSK 4 A	Lafettenschaltkasten

Abb. 5: Ve-Einstellung; v_e = 600 km h

Beim Schuß mit einer erdfesten Waffe auf ein sich bewegendes Ziel (Schuß vom Stand] braucht nur die Zielgeschwindigkeit v_z berücksichtigt zu werden. Dies geschieht im Reflexvisier selbst, dessen Vorhaltekreisdurchmesser 10% der Schußentfernung entspricht. Beim Schuß aus dem fliegenden Flugzeug muß daneben

auch der Eigengeschwindigkeit v_0 des Flugzeuges Rechnung getragen werden, da die Richtung eines aus dem fliegenden Flugzeug abgefeuerten Geschosses (außer durch den Winddruck, der hier unberücksichtigt bleibt) nicht nur durch die Richtung der

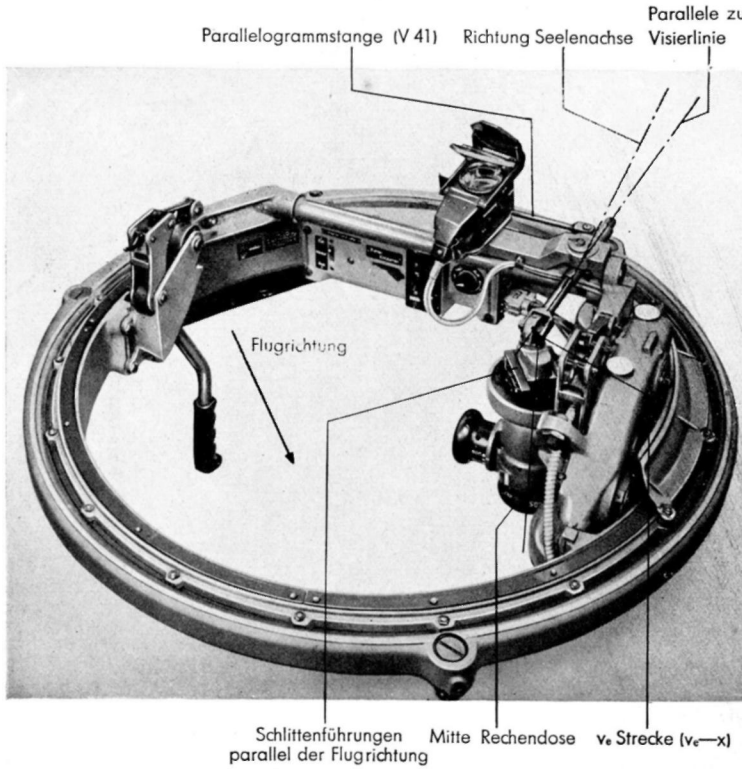


Abb. 6:
ve-Einstellung; Schuß zur Seite (Visierstand, von oben gesehen)

Waffe, sondern auch durch die Bewegungsrichtung des Flugzeuges beeinflußt wird. Es fliegt das Geschoß daher beim Schuß zur Seite oder nach oben bzw. nach unten nicht in der Verlängerung der Seelenachse, sondern in einer von der Eigengeschwindigkeit V_e und der Geschoßanfangsgeschwindigkeit V_0 ab-

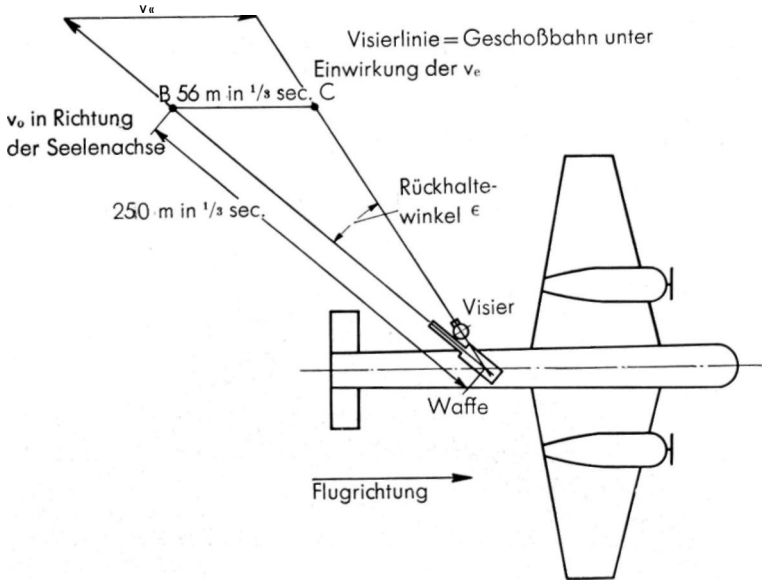


Abb. 7: Entstehung des Rückhaltewinkels

hängigen Richtung. Die Flugrichtung des Geschosses findet man durch Auftragen der beiden Bewegungsgrößen, wie es die Abb. 7 zeigt.

Zeichnet man, um ein Beispiel zu geben, sie für ein Geschoß mit einer $v_o = 750$ m/s und einer Eigengeschwindigkeit **Ve** des Flugzeuges von 600 km/h auf, so findet man als Ort, an dem sich das Geschoß nach einer Flugzeit von 73 s befindet, den Punkt C 56 m gegenüber dem Punkt B in Flugrichtung versetzt. Daraus geht hervor, daß man, um zu treffen, beim Schuß aus dem fliegenden Flugzeug die Seelenachse stets um den Winkel ϵ, den Rückhaltewinkel, zurückhalten muß. Um das Visier für verschiedene Eigengeschwindigkeiten einstellen zu können, hat man mit der Rechendose (V 14 auf Abb. 5) ein dem Zieldreieck entsprechendes kleines verhältnisgleiches Dreieck nachgebildet, bei dem man durch Veränderung der Länge der **Vt**-Strecke den Rückhaltewinkel im Zieldreieck entsprechend der Eigengeschwindigkeit verändern kann.

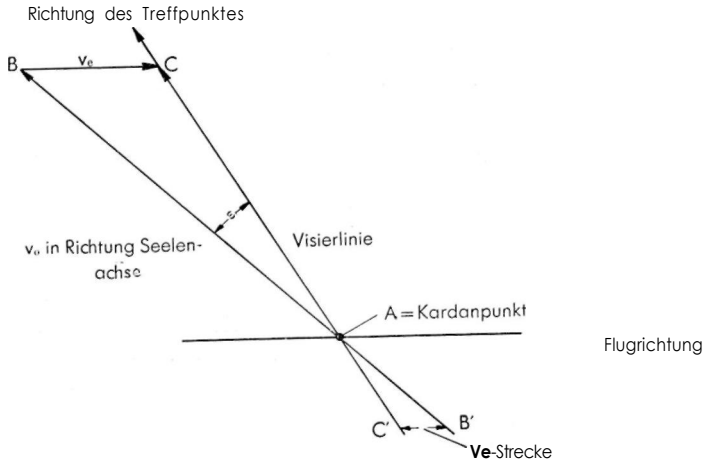


Abb. 8:

Schema zur Nachbildung des Zieldreiecks in der Rechendose

Denkt man sich nun die verschiedenen Schußwinkel bei gleicher Geschoßflugzeit aufgezeichnet und trägt an die so gefundenen Punkte die Eigengeschwindigkeit v,. an, so ist damit der jeweilige Rückhaltewinkel gegeben.

Die Abb. 9 zeigt, daß bei Visierwinkeln von 0° bis 90° der Rückhaltewinkel steigt, um dann wieder bis auf 0° beim Schuß

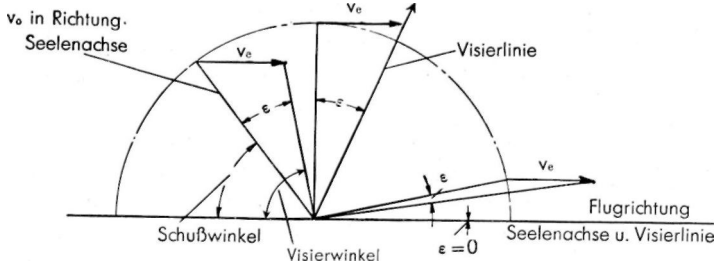


Abb. 9: Abhängigkeit des Rückhaltewinkels vom Visierwinkel

entgegengesetzt der Flugrichtung zu fallen. Beim Schuß genau zur oder gegen die Flugrichtung fällt also Visierlinie und Seelenachse zusammen.

Die Abbildung zeigt aber auch, daß die Ve-Strecke dauernd parallel der Flugrichtung gehalten werden muß, damit der dem jeweiligen Visierwinkel entsprechende richtige Rückhaltewinkel gewählt wird.

Bei richtig eingestellter Eigengeschwindigkeit v_e hat der Schütze demnach lediglich die Geschwindigkeit v_z des Zieles beim Schießen zu berücksichtigen; beim Beschuß von erdfesten Zielen (Fesselballonen, Erdzielen) fällt demnach der Punkt des Abkommens mit dem Treffpunkt zusammen.

Ein für ein Flugzeug bestimmter Visierstand muß gemäß Abb. 9 zwei Forderungen entsprechen:

Es muß

1. der Rückhaltewinkel entsprechend der Eigengeschwindigkeit des Flugzeuges eingestellt werden können, und
2. muß stets die **Ve**-Strecke parallel der Flugrichtung gehalten werden.

Man kann sich bei den Phantomsteuerungen die Waffe, wie bereits erwähnt, direkt am Visierstand angebracht denken. Es entspricht daher die Linie zwischen dem vorn in der Schiebehülse gelegenen Punkt A und dem Punkt B' der Seelenachse. Die Längsachse der Steuerstange (V11) entspricht dagegen der Visierlinie (Abb. 4 bis 6). Beide schneiden sich in dem wegen der notwendigen Einstellung des Rückhaltewinkels nach Seite und Höhe kardanisch gelagerten Punkt A. Das dem Zieldreieck A-B-C verhältnisgleiche Dreieck wird nun durch den Kardanpunkt A, den — im Schnittpunkt der Senkrechten durch die Rechendose mit der Höhenrichtachse Z-Z des Visierarmes — liegenden Punkt B', und den Punkt C im Steuerkopf des Ve-Schlittens gebildet. Bei $v_e = 0$ (Schuß vom Stand; Abb. 4) liegt der Steuerkopf in der Höhenrichtachse Z-Z (fallen C und B' zusammen). Es fällt also beim Schuß vom Stand auch beim Höhen- und Seitenrichten die Visierlinie mit der Seelenachse zusammen. Durch die Drehung am Knopf (V 15) wird aber entsprechend der steigenden Eigen-

geschwindigkeit der Steuerkopf aus der Höhenrichtachse Z-Z herausgezogen, so daß bei einer Bewegung des Richtgriffes zur Höhe oder Seite sich automatisch der Rückhaltewinkel einstellt (s. Abb. 5).

Die zweite Forderung, das Parallelhalten der v,.-Strecke zur Flugrichtung, wird durch den Rückdrehtrieb erfüllt. Dieser aus einem Stirnrad (V26 auf Anl.31) und zwei Kegelrädern (V27 und V 28) bestehende Trieb nimmt seine Bewegung von der Innenverzahnung des feststehenden Außenringes ab und wirkt mit einer Schnecke (V29) auf ein Schneckenrad (V 30) in der Rechendose. Da die V_e.-Einstellspindel in der Rechendose drehbar um die Senkrechte gelagert ist, wird über den Rückdrehtrieb bei einer Drehung des Innenringes zur Seite die V_e-Schlittenführung mit dem Vc-Schlitten entsprechend zurückgedreht, so daß sie stets parallel zur Flugrichtung gerichtet bleiben (s. Abb. 6).

Es wurde bereits gesagt, daß man sich bei der Phantomsteuerung die Waffe am Richtgriff des Visierstandes gerichtet denken kann. Bei einem großen Abstand zwischen Visierstand und Waffenstand muß aber die Parallaxe berücksichtigt werden. Es würden sich nämlich, wie in Abb. 10 dargestellt, die Phantomachse und die Seelenachse erst in der Unendlichkeit schneiden. Es muß daher beim Schuß auf nähere Ziele die Waffe um den Parallax-Winkel ß gegenüber dem Phantom angestellt werden. Dies geschieht an der Rechendose durch den Einstellknopf (V 16 auf Abb. 4).

Verschiebt man in der Abb. 10 den Parallax-Winkel aus dem Waffendrehpunkt zum Phantom, also in den Scheitelpunkt A des nachgebildeten Zieldreiecks A-B-C, so ist ersichtlich, daß sich der Rückhaltewinkel s um den Parallax-Winkel ß, und damit die V_e-Strecke um die Strecke „x" vermindert. Der Parallax-Winkel und damit die Strecke „x" sind, wie Abb. 10 zeigt, bei einer nahen Kampfentfernung groß, beim Schuß auf ein unendlich fernes Ziel verschwindet die Parallaxe aber völlig. Es wird infolgedessen mit dem Einstellknopf (V 16) die V_e-Strecke entsprechend der eingestellten mittleren Kampfentfernung 100 m, 300 m oder 500 m mehr oder weniger vermindert. Außerdem ist für den Schuß

vom Stand eine „∞"-Stellung vorgesehen (Einstellung siehe Abschnitt VI/D. 3 des Waffen-Handbuches).

Die Zurrung des Visierdrehringes zur Seite und eine Festlegung des Visierarmes zur Höhe geschieht mit Hilfe des im Lafettenschaltkasten LSK4A (siehe Beschreibung der elektr. Ausrüstung)

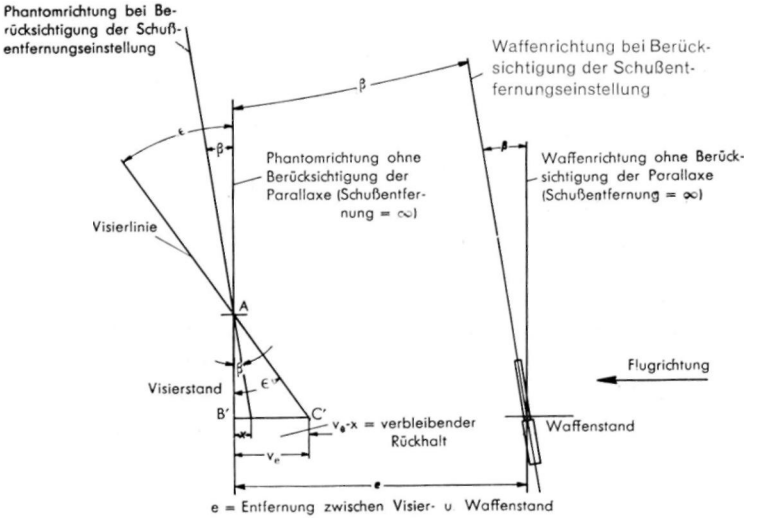


Abb. 10: Die Beeinflussung der V_e-Strecke durch den Parallax-Winkel

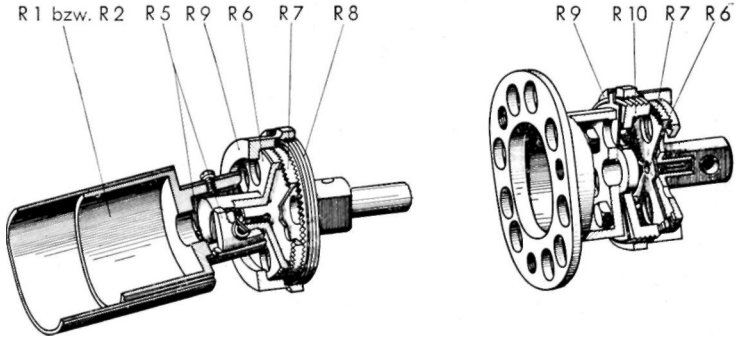
untergebrachten Zurrgriffes (V42 auf Abb. 1). Beim Umlegen auf „Zurren" greift im Innern des Schaltkastens ein Sperrhebel in ein mit zwei Zahnrädern auf einer Achse fest verbundenes Sperrad ein. Eins der Zahnräder kämmt mit der Innenverzahnung des Außenringes, das andere mit der Innenverzahnung des Höhenrichtzahnkranzes. Ist das Sperrad durch den Zurrhebel festgelegt, können sich auch diese beiden Räder nicht drehen. Damit ist der Visierdrehring zur Seite und der Visierarm zur Höhe gezurrt.

2. Die Steuer- und Abtriebswellen (Abb. 11 und 31)

Die Steuerwellen (R 1 und R 2) dienen dazu, die vom Visierstand im Aufnahmegetriebe übersetzten Richtbewegungen auf

den Fernrichtantrieb FA 3 A zu übertragen, während die Abtriebswellen (R 3 und R 4) die Bewegungen hinter dem Fernrichtantrieb FA 3 A an das Übertragungsgetriebe am Waffenstand weiterleiten. Die Wellen (R 1 und R 3) sind für die Übertragung der Seitenrichtbewegung, die Wellen (R2 und R 4) für die Übertragung der Höhenrichtbewegung bestimmt.

Die Steuerwellen (R 1 und R 2) sind, wie bereits zuvor gesagt, gelenkig an die Wellenstümpfe der Kegelräder (V 59 und V 54) angeschlossen. Ihr anderes Ende ist über die Schnelltrennstellen I mit dem Fernrichtantrieb FA3A verbunden. Jede Schnelltrennstelle besteht aus dem durch die Steine (R 5) gelenkig mit der Steuerwelle verbundenen Mitnehmerflansch (R6), in dem mit einem Zapfen der Stellring (R7) eingesetzt ist, und einem am Fernrichtantrieb befestigten Kupplungsflansch (R8). Der Halsansatz des Kupplungsflansches ist zum Festhalten beim An- und Abbau der Steuerwellen abgeflacht. Kupplungs- und Mitnehmer-



R 1 Steuerwelle
R 2 Steuerwelle
R 5 Stein
R 6 Mitnehmerflansch
R 7 Stellring
R 8 Kupplungsflansch
R 9 Überwurfmutter
R 10 Kupplungsflansch

Abb. 11: Schnelltrennstellen I und II

flansch haben an den Stirnseiten eine Hirth-Verzahnung. Der Kupplungsflansch hat 101 Zähne, der Mitnehmerflansch 100 Zähne. Der zwischen ihnen liegende Stellring trägt auf beiden Seiten den vorigen entsprechende Verzahnungen.

Vor dem Zusammenbau ist der Steilring soweit zu drehen, bis seine Verzahnungen mit den auf Kupplungs- und Mitnehmerflansch eingeschnittenen in Eingriff kommen. Danach werden die Teile zusammengeschoben und mit einer auf dem Mitnehmerflansch gelagerten Überwurfmutter (R 9) verschraubt. **Achtung: Der Fernrichtantrieb darf bei stillstehendem Motor nicht gedreht werden, es muß deshalb bei Arbeiten an der Schnelltrennstelle der Kupplungsflansch mit einem Schlüssel festgehalten werden.**

Zwischen Fernrichtantrieb FA 3 A und Abtriebswellen liegen ebenfalls Schnelltrennstellen II. Sie bestehen, wie die zuvor beschriebene, aus je einem Mitnehmerflansch (R6), einem Stellring (R7) mit Hirth-Verzahnung und dem am Fernrichtantrieb festgeschraubten Kupplungsflansch (R 10) sowie einer Überwurfmutter (R9). Die Mitnehmerflansche sind ebenfalls mit Steinen in Führungen der Abtriebswellen eingesetzt, die am anderen Ende mit dem Kegelrad (A 17) bzw. Stirnrad (A 12) ebenfalls gelenkig verbunden sind.

B. Der Fernrichtantrieb FA 3 A

Beschreibung des Fernrichtantriebes FA 3 A siehe D. (Luft) T. 6351.

C. Der Waffenstand FDL-B 131/1A

(Abb. 12—24)

Die Gruppen des Waffenstandes sind:

Außenring (A)	Pufferung (E)
Innenring (B)	Gurtzuführung (F)
Wiegenträger (C)	Haube (G)
Wiege (D)	

1. Übersicht über den Aufbau des Waffenstandes (Abb. 12—14)

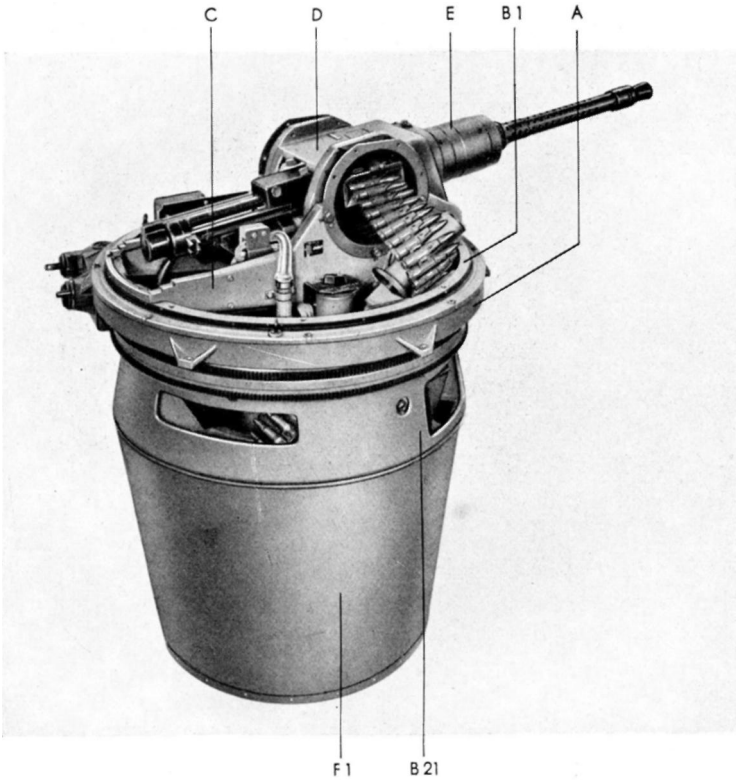
Der Außenring (A) dient zur Befestigung des Waffenstandes im Flugzeug. In ihm ist der die Seitenrichtbewegungen ausführende Innenring (B) drehbar gelagert. Der Innenring besteht aus Ober- (B1) und Unterring (B21). Im Oberring ist der Wiegenträger (C) fest eingesetzt. Er trägt zwischen seinen Seitenwänden die höhenschwenkbare Wiege (D). Vorn an der Wiege ist die Pufferung (E) befestigt, die zur Aufnahme des MG 131 dient.

Am Unterring ist unten drehbar die Vollgurttrommel (F1) angebracht. Sie ist ein Hauptteil der Gurtzuführung (F).

Die aus dem Flugzeug herausragenden Teile des Waffenstandes werden durch die Haube (Gl abgedeckt.

2. Außenring (A) (Abb. 16-19)

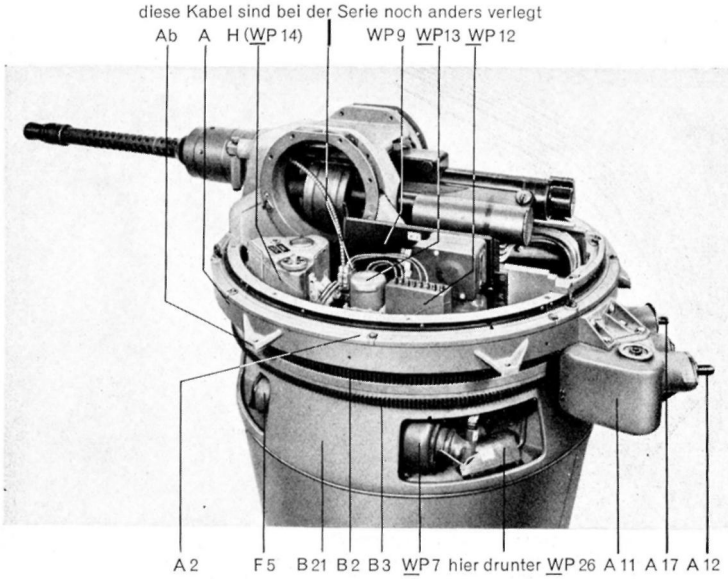
Der Außenring (A auf Abb. 13) besitzt zur Befestigung im Flugzeug 6 Augen (Ab). Er trägt mit einem Drahtkugellager den



A Außenring
B 1 Oberring
B 21 Unterring
C Wiegenträger
D Wiege
E Pufferung
F1 Vollgurttrommel

Abb. 12: Waffenstand ohne Haube, von rechts gesehen

Innenring. Das Drahtkugellager ist durch einen Deckelring (A2) abgedeckt, der zum Anheben des ganzen Waffenstandes drei Kettenösen (A1) hat. Unten ist in den Außenring eine Innenverzahnung (Aa auf Abb. 15) eingeschnitten. In diese greift das Antriebsrad der im Innenring angeschraubten Schußsperre (H, s. Abschnitt III/D.) ein.

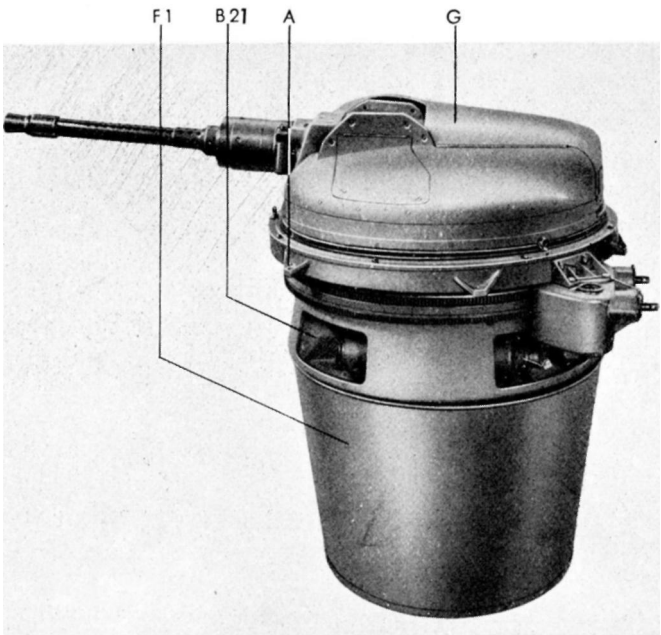


A		Außenring
Ab		Auge am Außenring
A	1	Kettenöse
A	2	Deckelring
A	11	Gehäuse für Übertragungsgetriebe
A	12	Stirnrad
A	17	Kegelrad
B	2	Seitenrichtzahnkranz
B	3	Höhenrichtzahnkranz
B	21	Unterring
F	5	Trommeltrieb
H		Schußsperre (WP 14)
WP	7	Trommelantriebsmotor
WP	9	Lafettenschaltkasten LSK 5 A
WP	12	Entstörgerät
WP	13	Zündumformer
WP	26	Gurttrommellicht

Abb. 13: Waffenstand ohne Haube, von links gesehen

Am Außenring ist das Gehäuse (A11) des Übertragungsgetriebes angeflanscht. Im Übertragungsgetriebe werden die vor dem Fernrichtantrieb durch das zum Visierstand gehörende Aufnahmegetriebe übersetzten Richtbewegungen wieder untersetzt.

Das Übertragungsgetriebe besteht aus einem Seiten- und einem Höhentrieb. Zum Seitentrieb gehören die Stirnräder (A 12 und A13), die Kegelräder (A14 und A15 auf Anl. 31) sowie das Stirnrad (A 16), das die Seitenrichtbewegungen auf den Oberring überträgt. Der Höhentrieb besteht aus den Kegelrädern (A 17 und A18) sowie den Stirnrädern (A19, A20 und A21), von denen das letztere mit dem Höhenrichtzahnkranz (B3 auf Abb. 16) des Oberringes kämmt.



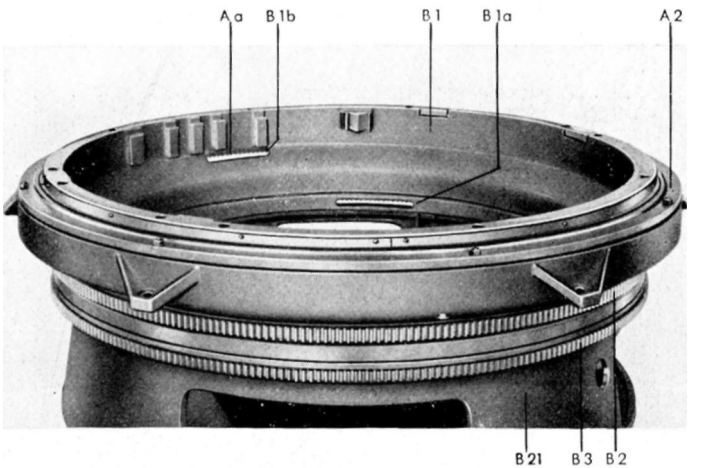
A Außenring
B 21 Unterring
F1 1 Vollgurttrommel
G Haube

Abb. 14: Waffenstand mit Haube, von links gesehen

Die Verbindung der Wellenstümpfe des Stirnrades (A 12) sowie des Kegelrades (A 17) mit den Abtriebswellen (R 3 und R 4) ist gelenkig ausgebildet.

3. Innenring (B) (Abb. 15-17)

Der Innenring besteht aus Ober- (B 1) und Unterring (B 21), die miteinander verschraubt sind. Er führt die Seitenrichtbewegungen des Waffenstandes aus. Der Antrieb erfolgt durch das Stirnrad (A16 auf Anl.31) des Übertragungsgetriebes auf dem außen am Oberring angeschraubten Seitenrichtzahnkranz (B2). Unter diesem befindet sich der auf einem Drahtkugellager drehbar ge-



A a Innenverzahnung des Außenringes (A)
A 2 Deckelring1)
B 1 Oberring
B 1a Durchbruch i. Oberring
B 1b Durchbruch i. Oberring
B 2 Seitenrichtzahnkranz
B 3 Höhenrichtzahnkranz
B 21 Unterring

Abb. 15: Außen- und Oberring

lagerten Höhenrichtzahnkranz (B3), der Außen- und Innenverzahnung besitzt. In die Außenverzahnung greifen das Stirnrad (A21) des Übertragungsgetriebes und in die Innenverzahnung durch den Durchbruch (B 1 a) des Oberringes das Stirnrad (C2) des Höhengetriebes ein. An der Innenwand des Oberringes sind rechts eine Einführungsrolle (F2 auf Abb. 19) zur Gurtzuführung (siehe Abschn.7) und links die Schußsperre (H auf Abb. 13), der Zündumformer (WP 13) sowie ein Entstörgerät (WP12) angeschraubt.

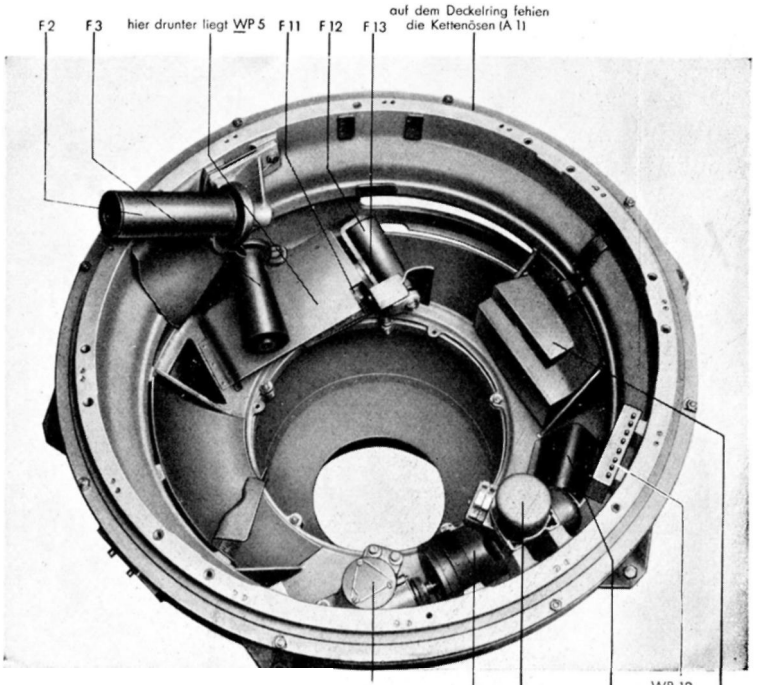
1) Auf den Deckelring sind die Keltenösen (A1) nicht dargestellt!

Im Unterring (B 21) sind folgende Teile der Gurtzuführung untergebracht: Die Schaltrolle (F11 auf Abb. 17), die Leitrolle (F3), der Trommelantriebsmotor (WP7), der Trommeltrieb (F5), der Widerstand (WP8) und das Gurttrommellicht (WP26).

A 1 Außenring
B 1 Oberring
B 2 Seitenrichtzahnkranz
B 3 Höhenrichtzahnkranz
B 21 Unterring
F 1 Vollgurttrommel
F 1a Zahnkranz a. d. Voligurttrommel
F 4 Stirnrad z. Antrieb der Voligurttrommel

Abb. 16: Außen- und Innenring mit Vollgurttrommel

Der Unterring ist unterhalb des in den Oberring eingesetzten Wiegenträgers (C) mit Leitblechen ausgekleidet, die zur Ableitung der Hülsen und Leergurtglieder durch einen runden Ausschnitt in seinem Boden dienen.



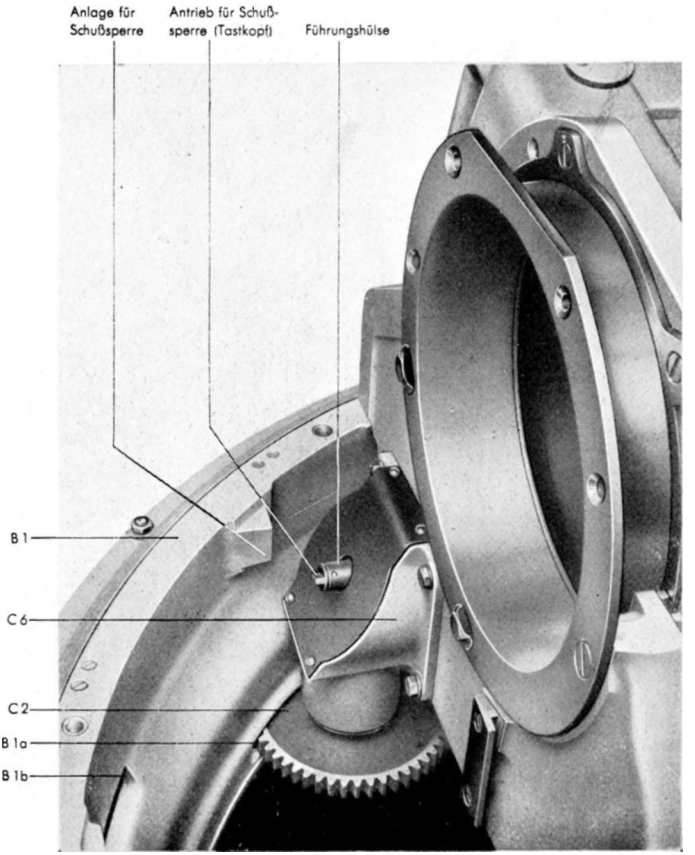
F 2 Einführungsrolle
F 3 Leitrolle
F 5 Trommeltrieb
F 11 Schaltrolle
F 12 Rolle der Schaltrolle
F 13 Gabel der Schaltrolle
WP 5 Förderschalter
WP 7 Trommelantriebsmotor
WP 8 Widerstand für WP 7
WP 13 Zündumformer
WP 26 Gurttrommellicht

Abb. 17: Einblick in den Unterring mit Teilen der Gurtzuführung und -ableitung

Am Umfang des Unterringes sind Erleichterungsausschnitte vorgesehen. Der Boden besitzt seitlich zwei Durchbrüche für die Durchführung und Beobachtung des Gurtes. An der Unterseite des Unterringes befindet sich ein Hals, auf dem die Vollgurttrommel (F 1) mit dem Drahtkugellager gelagert ist.

4. Wiegenträger (C) (Abb. 18)

Der Wiegenträger (C) ist im Oberring fest eingesetzt. Er nimmt zwischen seinen beiden Seitenwänden (C a] in den Lagerbuchsen



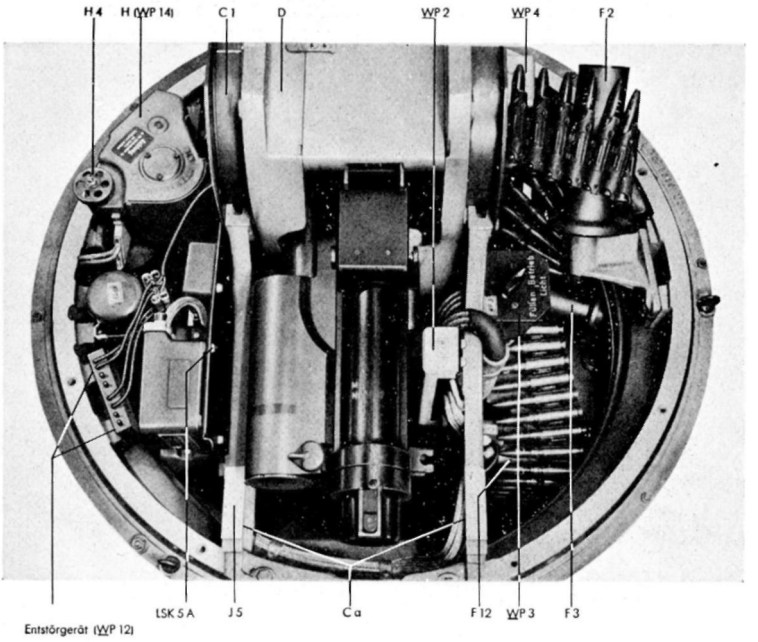
B 1 Oberring
B 1a Durchbruch im Oberring
B 1b Durchbruch im Oberring
C 2 Stirnrad des Höhengetriebes
C 6 Gehäuse des Höhengetriebes

Abb. 18: Wiegenträger mit Höhengetriebe

(C1) die Wiege (D) auf. Die Öffnungen der Lagerbuchsen sind zur Vollgurtzuführung und Leergurtableitung groß gehalten. An der linken[1]) Seitenwand ist vorn das Gehäuse (C6) des Höhen-

1) Bei den beweglichen Teilen bezieht sich die Lagebezeichnung auf die Schußrichtung.

getriebes angeschraubt (s. Abb. 18). Das Höhengetriebe dient zur Übertragung der Höhenrichtbewegungen von der Innenverzahnung des Höhenrichtzahnkranzes (B3) auf die Wiege. Es besteht aus dem Stirnrad (C2), das mit dem Höhenrichtzahnkranz kämmt, den beiden Kegelrädern (C3 und C 4) sowie dem Ritzel (C5), das mit dem Höhenrichtzahnbogen (D4) der Wiege in Eingriff steht.



C a Seitenwand
C 1 Lagerbuchse
D Wiege
F 2 Einführungsrolle
F12 Rolle zur Schaltrolle
H Schußsperre (WP 14!
H 4 Einstellrad für Trommel
J 5 Justierfläche
WP 2 Verteiler
WP 3 Umschalter
WP 4 Förderschütz

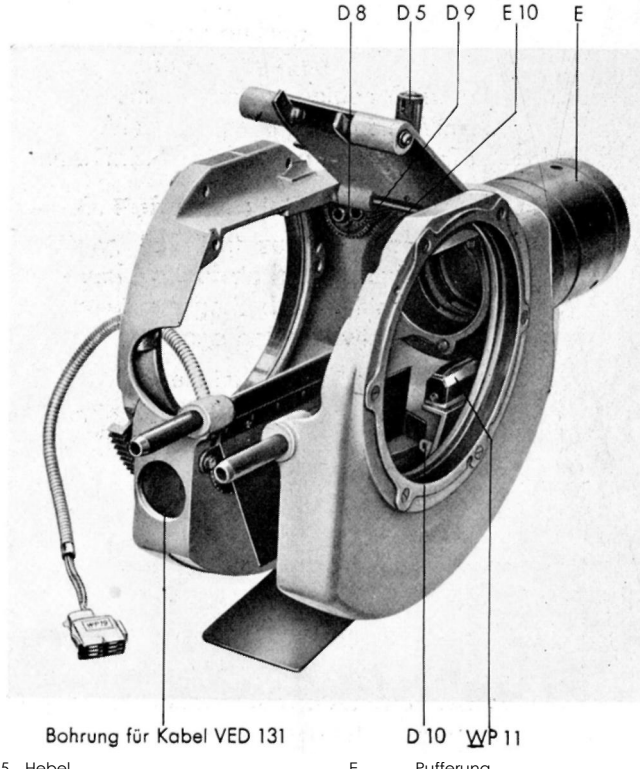
Abb. 19: Waffenstand, von oben gesehen

Hinter dem Gehäuse des Höhengetriebes ist an die linke Wiegenträgerseitenwand der zur elektr. Ausrüstung gehörende Lafettenschaltkasten LSK5A (WP9 auf Abb. 13, s. unter III/D) angeordnet. An der rechten Seitenwand befindet sich außen das

Förderschütz (WP4) und der Umschalter (WP3) für den Trommelantriebsmotor (s. unter III/D) und innen der Verteiler (WP2). Hinten ist auf den Seitenwänden je eine Justierfläche (J 5) vorgesehen.

5. Wiege (D) (Abb. 20 und 21)

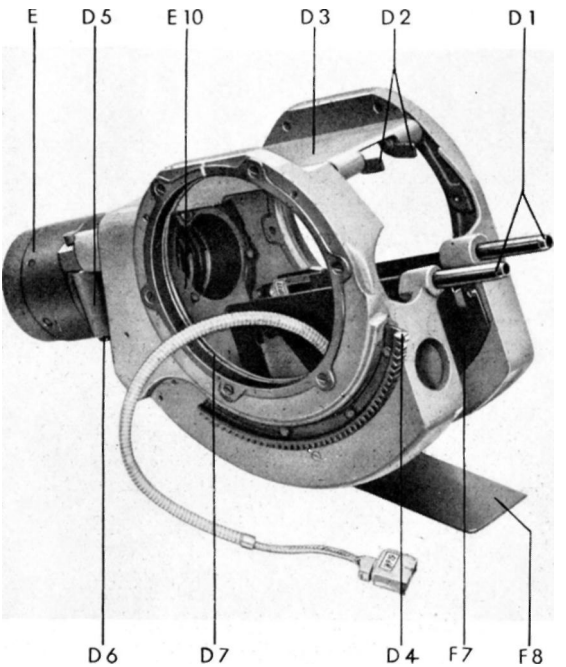
Die Wiege (D) dient zur Waffenlagerung. Sie ist ein walzenförmiger hohler Körper, der an den Stirnseiten mit den beiden



D 5 Hebel
D 8 } Stirnrad zum Ver- und Entriegeln
D 9 } der Pufferung
D 10 Blech
E Pufferung
E 10 Zahnsegment an der Verriegelungshülse (E 15)
WP11 Gleitkontakt

Abb. 20: Wiege von rechts hinten; Pufferung entriegelt (Hebel [D 5] zeigt nach oben!)

Lagerringen (D 7 auf Abb. 21) höhenbeweglich in den Lagerbuchsen (C 1 auf Abb. 19) des Wiegenträgers ruht. Unter dem linken Lagerring der Wiege ist der Höhenrichtzahnbogen (D 4) angeschraubt, auf den die Höhenrichtbewegung vom Höhengetriebe übertragen wird. Vorn ist in einer Bohrung der Wiege



D 1 Gleitzapfen
D 2 Griff
D 3 Deckel
D 4 Höhenrichtzahnbogen
D 5 Hebel
D 6 Knopf am Hebel (D 5)
D 7 Lagerring
E Pufferung
E 10a Zahnsegment an der Verriegelungshülse (E 15)
F 7, F 8 Ableitblech an der Wiege

Abb. 21: Wiege von links hinten; Pufferung verriegelt (Hebel [D 5] zeigt nach unten!)

die Pufferung (E) eingesetzt, die zusammen mit den beiden hinten an der Wiege befindlichen Gleitzapfen (D1) zur Lagerung der Waffe dient. Links neben der Pufferung befindet sich der Hebel (D5) zum Ver- und Entriegeln der Pufferung beim Ein- und Aus-

bau der Waffe. Der Schwenkbereich des Hebels beträgt 180 . In den Endstellungen ist der Hebel verrastet; zum Entrasten wird der Knopf (D 6) angedrückt.

Zur Übertragung der Hebelbewegung auf das Zahnsegment (E 10, Anlage 34) der Pufferung (E) (s. unter Abschn. 6) dienen die Stirnräder (D 8 und D9). Innen sind an den Seitenwänden der Wiege kleine Bleche (D 10) angeschraubt, an denen die Vollgurtzuführung bzw. Leergurtableitung angekettet werden, unten sind die Ableitbleche (F7 und F8) zur Hülsenableitung vorgesehen. Oben befindet sich der aufklappbare Deckel (D 3), der bei Arbeiten an der Waffe — wie Gurteinlegen, Beseitigung von Störungen — nach Andrücken der beiden Griffe (D 2) geöffnet wird. Im Innern der Wiege ist rechts auf einem Winkel der Gleitkontakt (WP 11) zur Zündstromzuführung an die Waffe angebracht.

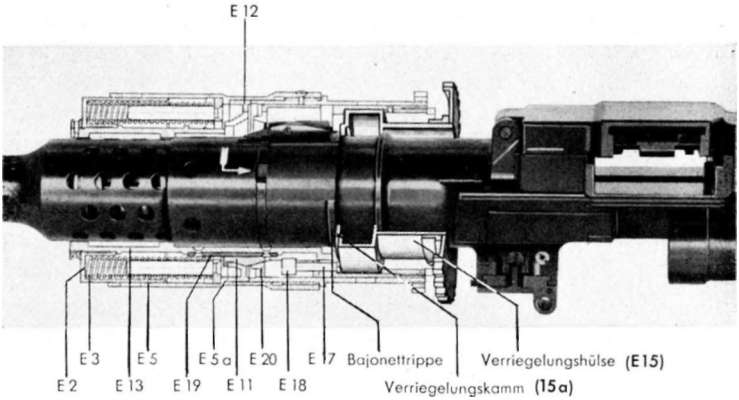
6. Pufferung (E) (Abb. 21, 22 und 34)

Die Pufferung (E) dient zur vorderen Lagerung der Waffe, deren Rück- und Vorlauf sie bremst und federt. Sie ist im Pufferungsgehäuse eingelagert, dessen hinteres Ende mit der Nutmutter (E9) in der Wiege befestigt wird.

Die Pufferung besteht im wesentlichen aus folgenden Teilen:

a) Feststehende Teile: Pufferungsgehäuse mit Mantel (E5) und Einsatz (E7), Federkäfig (E4), Nutmutter (E9) und Konusring (E 12).
b) Teile, die die Waffenbewegungen mitmachen: Gewindering (E 1), Kappe (E2), Innenhülse (E 13), auf der der Bremsbelag (E 19) aufgenietet ist, Verriegelungshülse (E 15) und Gewindehülse (E 14).
c) Teile, die nur kurz vor Beendigung des Rücklaufs mitgenommen werden und bereits bei Beginn des Vorlaufs in ihre Ruhelage zurückgehen: Bremsbacken (E11) und Bremsring (E20).
d) Federn: große vordere Druckfedern (E3) und kleine Druckfedern (E 16).

Die Verbindung der Waffe mit der Pufferung erfolgt durch, die Verriegelungshülse (E 15). Die Waffe wird beim Einbau von hinten in die entriegelte Pufferung (Stellung des Hebels [D 5] nach oben) bis zum Anschlag eingeschoben und der Hebel nach unten ge-



E 2 Kappe
E 3 Druckfeder
E 5 Mantel
E 5a Absatz des Mantels (E 5)
E 11 Bremsbacke
E 12 Konusring
E 13 Innenhülse
E 17 Bolzen
E 18 Mutter
E 19 Bremsbelag
E 20 Bremsring

Abb. 22: Lage der Waffe in der Pufferung

schwenkt. Hierdurch wird die Verriegelungshülse (E 15) mittels der Stirnräder (D 8 und D 9) sowie des Zahnsegments (E 10) um 60° verdreht, die Verriegelungskämme (E 15a) treten hinter die am Waffengehäuse befindlichen Bajonettrippen.

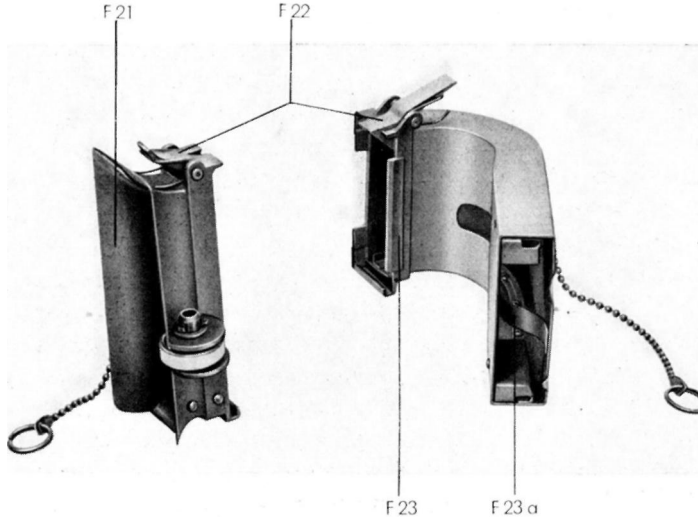
Beim Schießen bewirkt der Rückstoß ein Zurücklaufen der Waffe. Hierbei werden die vorderen großen Druckfedern (E 3 auf Abb. 22) zwischen der mitzurücklaufenden Kappe (E2) und dem Absatz (E5a) des Mantels (E5) zusammengedrückt. Die gespannten Druckfedern haben einen Teil der Rückstoßenergie aufgenommen und gespeichert. Die restliche Energie wird durch den gleichzeitig vor sich gehenden Bremsvorgang in Reibungswärme umgesetzt. Die Bremswirkung wird durch das Anpressen der Bremsbacken (E11), die sich beim Rücklauf in dem Konus des Bremsringes (E20) abstützen, an den Bremsbelag (E 19) der Innenhülse (E 13) erzielt. Gegen Ende des Rücklaufes ziehen die an der Innenhülse befestigten Bolzen (E 17) mit den Muttern (E 18) den Bremsring (E20) aus den konusförmigen Bremsbacken heraus, so daß die Waffe ungebremst in die Endlage einlaufen kann. Es wird hierdurch ein schnelles Umkehren in den Vorlauf erreicht.

Die Entspannung der großen Druckfedern (E 3) bewirkt den Vorlauf (vgl. Anl. 34), der ebenfalls abgebremst wird, und zwar stützen sich hierbei die Bremsbacken (E11) in dem Konusring (E12) ab; außerdem drücken gegen Ende des Vorlaufs die kleinen Druckfedern (E 16), die zwischen dem Absatz (E 13a) der Innenhülse (E13) und dem Bremsring (E20) zusammengepreßt werden, den Bremsring über die Bremsbacken. Die Pufferung hat also keine feste Nullage. Die gleitenden Teile bleiben stehen, solange die Differenzkraft der großen (E3) und der kleinen (E 16) Druckfedern kleiner ist als die Bremskraft.

7. Gurtzuführung (F) (Abb. 19 und 23)

Die Gurtzuführung besteht im wesentlichen aus Voligurttrommel (F1 auf Abb. 16), Trommelantriebsmotor (WP7 auf Abb. 17), Trommeltrieb (F5), Schaltrolle (F 11), Leitrolle (F3), Einführungsrolle (F2), Vollgurteinführung (F21), Leergurtableitung (F23) und Gurttrommellicht (WP26).

Die Voligurttrommel (F1) faßt einen Gurt von 1500 Patronen. Der Gurt wird durch einen Ausschnitt im Unterring (B 21) über die



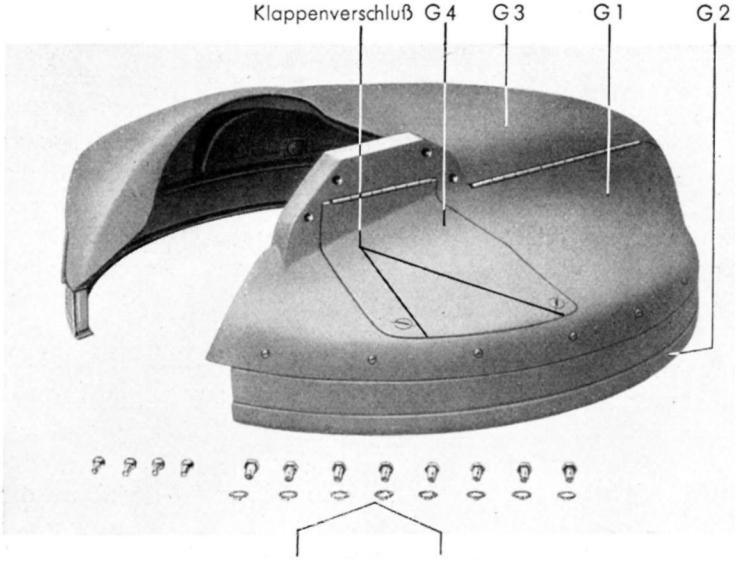
F 21 Vollgurteinführung
F 22 Riegel
F 23 Leergurtableitung
F 23a Zerlegerfeder in der Leergurtableitung

Abb. 23: Vollgurteinführung und Leergurtableitung

Schaltrolle (F11) und weiter über die Leitrolle (F3) sowie die Einführungsrolle (F2) durch die Vollgurteinführung (F21) der Waffe zugeführt (s. Abb. 19). Der Leergurt wird durch die am Zuführerunterteil der Waffe, genau wie die Vollgurteinführung, mit dem Riegel (F22) angeklemmte Leergutableitung (F23) abgeführt und mit ihrer Zerlegerfeder (F23a) zerlegt. Die Gurtglieder fallen durch den Schacht der Wiege und Vollgurttrommel in einen im Flugzeug vorgesehenen Sammelbehälter. Um ein Verlegen der Vollgurteinführung und Leergurtableitung beim Waffenausbau zu vermeiden, sind diese Teile mit Ketten und kleinen Schlüsselringen an den Blechen (D 10) der Wiege befestigt. Beim Einlegen des Gurtes und zur Entlastung der Waffe beim Schießen wird die Vollgurttrommel (F1) durch den Trommelantriebsmotor (WP7) über den Trommeltrieb (F5) angetrieben. Motor und Trommeltrieb befinden sich links unterhalb der Waffe im Unterring. Der Motor ist mit dem Trommeltrieb durch eine Kupplung verbunden. Zur Drehzahlherabsetzung ist der Trommeltrieb als Schneckengetriebe ausgebildet, auf dessen Abtriebswelle das Stirnrad (F4 auf Abb. 16) befestigt ist, das in den Zahnkranz (F la) der Voligurttrommel eingreift. Zur Schaltung des Trommelantriebsmotors befindet sich an der rechten Seitenwand des Wiegenträgers der Umschalter (WP3 auf Abb. 19), der die drei Stellungen „Füllen", „Betrieb" und „Licht" aufweist (s. auch unter III/D). Beim Einlegen des Gurtes wird der Umschalter auf „Füllen" gestellt. Die Vollgurttrommel dreht sich bei dieser Schalterstellung langsam entgegen dem Uhrzeigersinn; außerdem brennt das Gurttrommellicht (WP26). Bei Stellung „Betrieb" erfolgt die Einschaltung des Motors automatisch durch den Gurt, der über die Rolle (F12) der Schaltrolle (F11) geleitet wird. Die Rolle (F12) ist in der Gabel (F 13) eingesetzt. Der gleitend gelagerte Gabelschaft steht unter der Spannung einer Feder, die der Kraftrichtung des Gurtzuges entgegenwirkt. Übersteigt der Gurtzug beim Schießen die Federkraft, so wird die Gabel angedrückt, der mit der Gabel gekuppelte Förderschalter (WP5 auf Abb. 17) ausgelöst und dadurch der Trommelantriebsmotor eingeschaltet, der die Vollgurttrommel im Uhrzeigersinn in Drehung versetzt. Steht der Schalter auf „Licht", so brennt nur das Gurttrommellicht (WP26).

8. Haube (G) (Abb. 24)

Die Haube deckt die aus dem Flugzeugrumpf herausstehenden Teile des Waffenstandes ab. Sie ist auf dem Oberring (B 1) be-



G 1 Kappe
G 2 Ring
G 3 große Klappe
G 4 kleine Klappe

Abb. 24: Haube

festigt und besteht im wesentlichen aus der Kappe (G 1) und dem Ring (G2). Die Kappe hat zur Wartung und Bedienung des Waffenstandes auf der rechten Seite eine große Klappe (G 3) und auf der linken Seite eine kleine Klappe (G4). Die Klappen sind durch Scharniere und als Schnellverschlüsse ausgebildete Klappenverschlüsse mit der Kappe verbunden.

D. Die elektrische Ausrüstung

(Abb. 32 und 33)

Der Strom für die elektrische Ausrüstung wird dem Bordnetz von 27 V Nennspannung entnommen. Einige Teile der elektrischen

Ausrüstung, wie die Selbstschalter, gehören zur Flugzeuglieferung und sind auf einer Schalttafel in der Flugzeugzelle, bei Einbau des Gerätes im Montagebock auf einer Schalttafel vor dem Visierstand angebracht.

Es sind angeschlossen:

in den Stromzweigen Ia und Ib: der Antriebsmotor des Fernrichtantriebes FA 3 A, das Schütz im FA3A, der 6-A-Selbstschalter (P44) für Sperrmagnete mit dem Anlaßschalter und den Sperrmagneten selbst,

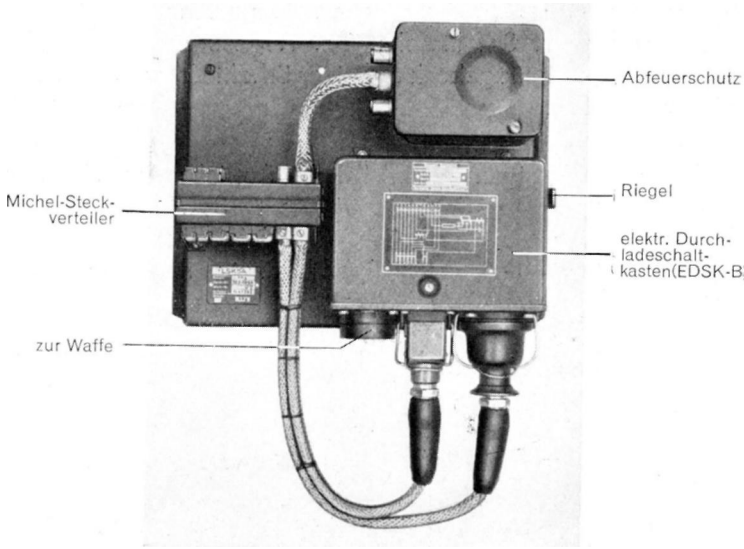
in dem Stromzweig IIa: der 6-A-Selbstschalter (P46) für Abfeuerung, der mit dem Druckstück (V 17) gekuppelte Abfeuerknopf, das Abfeuerschütz sowie der Schußzähler,

in dem Stromzweig IIb: der 15 - A - Selbstschalter (P45) für Durchladeeinrichtung (ED), der Zündumformer (WP13) mit dem besonderen Zündstromkreis für die elektrische Zündung mit der Schußsperre (WP 14 bzw. H), der elektrische Durchladeschaltkasten (EDSK-B) und die elektrische Durchladeeinrichtung (ED) selbst,

in den Stromzweigen IIIa und IIIb: der Förderschalter (WP5), das Förderschütz (WP4), ein Trommelantriebsmotor (WP7) mit den Widerständen (WP 8 auf Abb. 17) und einem Umschalter (WP 3) sowie ein Gurttrommellicht (WP26),

im Stromzweig IV: der Verdunkler und die Lampe für das Revi 25 A.

Im Innenring des Visierstandes (Abb. 1) befindet sich der Lafettenschaltkasten LSK 4 A. In ihm sind der Anlaßschalter (Schildbeschriftung: „Motor", „Ein", „Aus"), der Schußzähler, der Sicherungsschalter (SS) und der Verdunkler für die Reflexvisierlampe untergebracht. Im Waffenstand befinden sich auf dem Boden



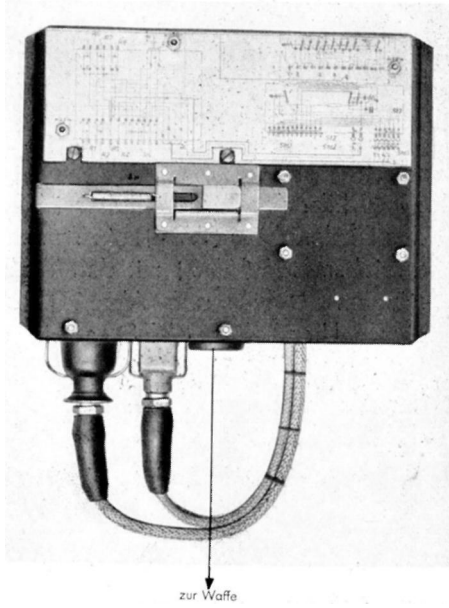
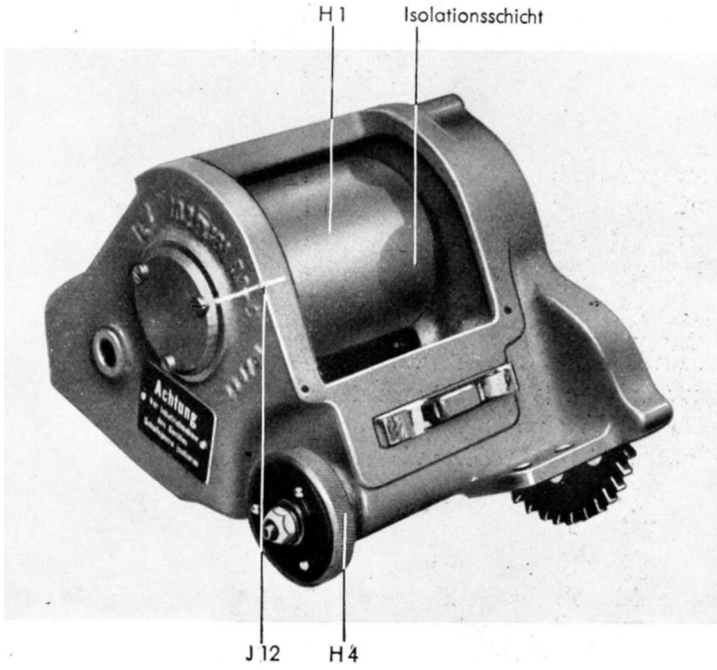


Abb. 25: Lafettenschaltkasten LSK 5A; Vorder- und Rückansicht!

des Unterringes (Abb. 17) der Trommelantriebsmotor (WP7), der Förderschalter (WP5) im Gehäuse der Schaltrolle (F11), die Widerstände (WP8) und das Gurttrommellicht (WP26). An der Innenwand des Oberringes sind links das Entstörgerät (WP12), der Zündumformer (WP 13) und die Schußsperre (WP 14 bzw. H) befestigt. Dem Zündumformer gegenüber ist in Führungsleisten an der Seitenwand des Wiegenträgers der Lafettenschaltkasten LSK 5 A (WP 9) eingesetzt. Der Lafettenschaltkasten LSK 5 A kann nach Herausziehen seines Riegels nach oben herausgehoben werden.

Auf ihm sind der elektr. Durchladeschaltkasten (EDSK-B), das Abfeuerschütz und ein Michel-Steckverteiler aufgesetzt. An der

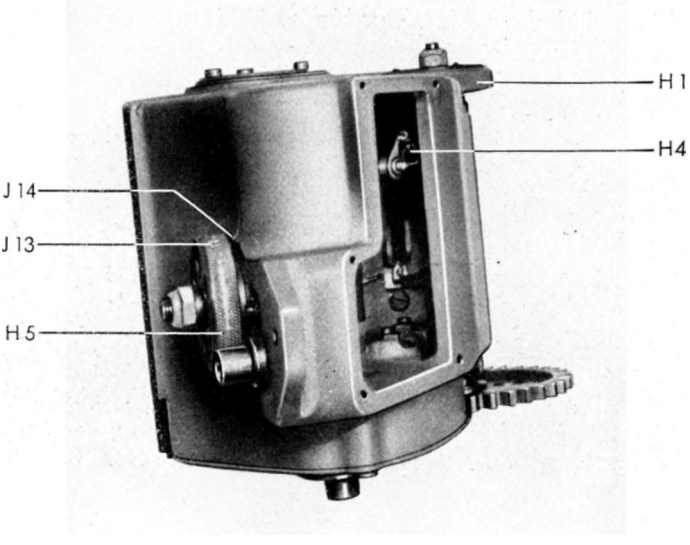


H 1 Schußsperrtrommel H 4 Einstellrad für die Seite J 12 Justiermarke

Abb. 26: Schußsperre; Deckblech abgenommen

rechten Seitenwand des Wiegenträgers sind außen der Umschalter (WP3) und davor das Förderschütz (WP 4) sowie innen hinten ein Verteiler (WP 2) angeschraubt.

Die **Schußsperre** dient dazu, die im Richtbereich liegenden Flugzeugteile zu schützen. Ihre Hauptteile sind eine Trommel (H 1), die gemäß der Seitenbewegung des Waffenstandes gedreht, und ein Kontakthalter mit Tastkopf (H 2), der entsprechend der Wiegenerhöhung gehoben bzw. gesenkt wird. Der eine Pol des Zündstromkreises wird über einen Schleifkontakt der Schußsperr-

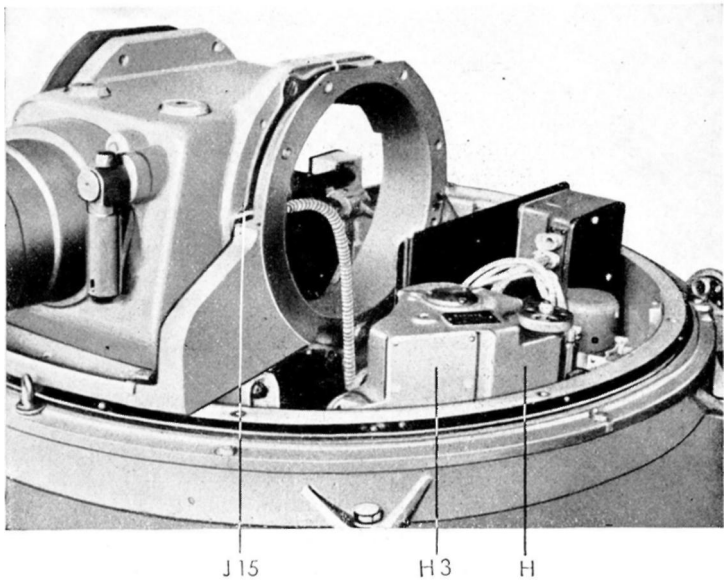


H 2 Tastkopf
H 4 Einstellrad für Seite
H 5 Einstellrad für Höhe
J 13 Einstellmarke
J 14 Justiermarke

Abb. 27: Schußsperre, Antriebseite für Höhenbewegung

trommel zugeführt, der andere dem Kontakthalter mit Tastkopf. Auf der leitenden Oberfläche der Schußsperrtrommel ist eine dem Profil der zu schützenden Flugzeugteile entsprechende Isolationsschicht eingelegt. Berührt der Tastkopf diese Isolationsschicht, so ist der Stromlauf im Zündstromkreis unterbrochen, und die zugeführte Patrone wird nicht gezündet.

Die Schußsperrtrommel wird bei einer Drehung des Oberringes (B 1 auf Abb. 15) durch das Schußsperrantriebsrad gedreht, das durch den Durchbruch (B 1 b) im Oberring hindurchragt und in der Innenverzahnung (A a) des Außenringes kämmt. Der Kontakthalter ist auf einer parallel zur Trommelachse stehenden Keilwelle gelagert und wird durch ein Ritzel, das über drei wei-



H Schußsperre H 3 Deckblech J 15 Justiermarke

Abb. 28: Waffenstand mit Schußsperre

tere Stirnräder vom Höhengetriebe aus gedreht wird (s. Abb. 18) gemäß der Wiegenerhöhung gehoben bzw. gesenkt.

Die Schußsperrtrommel (H1) ist in ihrer Lage zum Oberring einstellbar durch das Einstellrad (H4), das mit einer Mutter gesichert ist. Der Tastkopf (H 2) ist zur Wiegenerhöhung einstellbar durch das Einsteilrad (H5), das ebenfalls mit einer Mutter gesichert ist.

Auf der Schußsperrtrommel ist ein Justierpunkt isoliert ausgelegt, der in seiner Lage der Waffenstellung gegen Flugrichtung parallel zur Flugzeuglängsachse — mit einer Erhöhung von +85° entspricht. Diese Waffenstellung ist durch die Einbaumarke (J1) am Außenring sowie die Justiermarke (J 2) am Oberring (B1) und Wiegenträger (C) für Seite und durch die Justiermarke (J 4) an der linken Lagerbuchse (C1) des Wiegenträgers, sowie die Justiermarke (J 15) an der Wiege für Höhe gekennzeichnet (Abb. 28).

Bei abgenommenem Deckblech (H 3) ist der Tastkopf (H 2) schlecht zu sehen, daher ist am oberen Rand der Schußsperrtrommel ein 3 mm langer, senkrechter Strich angebracht, der bei Seitenrichtung gegen Flugrichtung — parallel zur Flugzeuglängsachse mit der Justiermarke (J 12) am Schußsperrgehäuse in Deckung zu bringen ist (Abb.26).

Bei + 85° Wiegenerhöhung, d. h. wenn die Marken (J 4) am Wiegenträger und (J 15) an der Wiege zur Deckung kommen, muß sich die Justiermarke (J 13) am Einstellrad (H5) mit der Justiermarke (J 14) am Schußsperrgehäuse decken (Abb.27).

IV. Wirkungsweise

A. Wirkungsweise beim Richten

(Anlage 31)

Die am Visierstand vom Schützen mit den Handgriffen (V 18) bzw. am Innenring (V7) eingegebenen Höhen- bzw. Seitenbewegungen werden mit dem Stirnrad (V52) auf den Höhen- und mit dem Stirnrad (V55) auf den Seitentrieb des am Visierstand-Außenring angeflanschten Aufnahmegetriebes übertragen. In diesem Getriebe werden die Bewegungen zur Höhe mittels der Kegelräder (V 53 und V 54), und zur Seite mittels der Stirnräder (V56 und V57) sowie der Kegelräder (V58 und V59) ins Schnelle übersetzt auf die Steuerweilen (R 2 bzw. R 1), und von diesen auf den Fernrichtantrieb FA 3 A abgegeben. Die Bewegungen

werden vom FA 3 A verstärkt über die Abtriebswellen (R4 und R 3) dem Übertragungsgetriebe am Außenring des Waffenstandes weitergegeben. Der Höhentrieb dieses Übertragungsgetriebes besteht aus den Kegelrädern (A 17 und A 18] sowie den drei Stirnrädern (A 19, A 20 und A21). Das Stirnrad (A 21) steht in Eingriff mit der Außenverzahnung des auf dem Innenring des Waffenstand es drehbaren Höhenrichtzahnkranzes (B3) und überträgt mit Hilfe des Stirnrades (C2), der beiden Kegelräder (C3 und C 4) sowie des Ritzels (C5) — die zum Höhengetriebe des Waffenstandes gehören — die Höhenbewegungen auf den Höhenrichtzahnkranz an der Wiege. Zum Seitentrieb gehören die Stirnräder (A12 und A13), die beiden Kegelräder (A14 und A 15) sowie das Stirnrad (A 16), das mit dem Zahnkranz (B 2) am Innenring in Eingriff steht und diesem damit die Seitenrichtbewegungen erteilt.

Der Fernrichtantrieb FA3A läuft höchstens 300 Umdr./min bei 24 V. Dies entspricht in der Übersetzung von 30:1 im Seitentrieb des Visierstandes (Räder V 7a bis V59) einer Richtgeschwindigkeit von maximal 60°/sec zur Seite. Da aber die Übersetzung im Höhenrichtgetriebe des Visierstandes (Räder V32 bis V39a) und im Aufnahmegetriebe (V 39 b bis V 54) in 3 : 1 zwischen Zahnsegment (V 32) sowie Innenzahnkranz (V 39 a) und in 10:1 zwischen Außenzahnkranz (V 39 b) und dem Kegelrad (V54) geteilt ist, läuft die Steuerwelle (R2) zur Übertragung der Höhenrichtbewegung bei voller Ausnutzung der maximalen Richtgeschwindigkeit im Seitentrieb 100 Umdr./min. Es bleiben also für das Höhenrichten im gleichen Drehsinn noch 200 Umdr./min übrig. Dies ergibt am Richtgriff eine Richtgeschwindigkeit von 200 X 1 : 30 = 6,66 Umdr./min oder in Graden und Sekunden ausgedrückt 6,66x360 :60 = 40°/sec. Ist der Drehsinn beider Steuerwellen entgegengesetzt, so kann man bei größter Richtgeschwindigkeit zur Seite (60°/sec) die Höhe mit 80°/sec richten.

Der Verlauf des Getriebes geht aus dem Getriebeplan, Anl. 31, hervor. Die Übersetzung der Bewegungen des Visierstandes ins Schnelle erfolgt vor dem FA 3 A. Da bei der Wegsteuerung die Waffe dem Richtgriff im Verhältnis 1 : 1 folgen muß, ist es erforderlich, in dem Übertragungsgetriebe im Gehäuse (A11) und

im Höhengetriebe (Räder C2 bis C 5) am Waffenstand die vor dem FA 3 A ins Schnelle übersetzte Bewegung wieder ins Langsame zu untersetzen.

B. Wirkungsweise der elektrischen Ausrüstung

(Anlagen 32 und 33)

Sind im **Stromzweig I** die Selbstschalter (P43 und P44) eingelegt, dann läuft der Verstärkermotor des Fernrichtantriebes FA3A, sobald der Anlaßschalter im LSK4A eingelegt und damit das Schütz im FA 3 A eingeschaltet wird.

Sind die Selbstschalter (P40, P45 und P46) eingelegt, dann wird nach Einlegen des Sicherungsschalters im Lafettenschaltkasten LSK4A das MG 131 von der elektrischen Durchladeeinrichtung (ED) selbsttätig durchgeladen. Nach vollendeter Durchladung zeigt das Schauzeichen des Schußzählers im LSK4A weiß.

Im **Stromzweig II** wird beim Andrücken des mit dem Abfeuerknopf verbundenen Druckstückes (V 17 auf Abb. 3) am rechten Visierhandgriff über das Abfeuerschütz im LSK 5 A der Abzugsmagnet eingeschaltet, der Verschluß läuft vor. Gleichzeitig läuft der Zündumformer (ZUM 1 A) an und legt an den Gleitkontakt in der Wiege Zündspannung. Die Waffe schießt! Im Schußsperrbereich bleibt der Gleitkontakt spannungslos, da dort die Schußsperre den Zündstromkreis unterbricht — die zugeführte Patrone wird dann also nicht abgefeuert.

Beim Loslassen des Druckstückes fällt der Abzugsmagnet ein und der Zündumformer wird abgeschaltet; nach Auslauf des Zündumformers (etwa 0,6 Sek.) fällt der Fernschaltkontakt im Durchladeschaltkasten (EDSK-B) ein. Ist der Verschluß jetzt nicht gefangen (Waffenstörung oder Störung im Schußsperrfeld), dann lädt die ED 131 wieder selbsttätig durch[1]).

1) Da die Durchladung etwa 2 Sek. dauert, soll aus dem Schußsperrfeld mit angedrücktem Drücker herausgerichtet werden, falls im Schußsperrfeld abgezogen wurde, um unnötigen Zeitverlust infolge der Durchladung zu vermeiden.

Der **Stromzweig IIIa** wird nach Einlegen des Selbstschalters (P42) durch den Druck auf die mit dem Förderschalter (WP5) verbundene Schaltrolle (F11, Abb. 17) geschlossen. Damit zieht das Förderschütz (WP4) an und setzt den Trommelantriebsmotor (VVP7) unter Strom, so daß die Vollgurttrommel (F1, Abb. 16) mit dem Stirnrad (F4) des Trommeltriebes gedreht wird.

Der Trommelantriebsmotor (WP7) kann mit dem Umschalter (WP3) von „Betrieb" auf „Füllen" auf umgekehrte Drehrichtung umgeschaltet werden. Beim Füllen wird die Drehzahl durch die Widerstände (WP8, Abb. 17) herabgesetzt. In der Stellung „Füllen" ist auch das Gurttrommellicht (WP26) eingeschaltet, so daß das Einlegen des Gurtes gut beobachtet werden kann. Ferner gibt es noch eine dritte Schalterstellung „Licht", bei der der Motor nicht läuft, sondern nur das Gurttrommellicht brennt.

Im **Stromzweig IV** liegt die Lampe für das Revi 25 A, deren Helligkeit durch den Verdunkler im LSK4A zu regeln ist.

V. Instandsetzung

A. Ein- und Ausbau des Gerätes

Das Gerät wird getrennt in Waffenstand (ohne Waffe und Munition), Visierstand, FA 3A, Steuer- und Abtriebswellen in Kisten verpackt angeliefert.

Der Waffenstand ist mit einem besonderen Hakengeschirr an den am Deckelring angebrachten drei Kettenösen anzuheben. Der Visierstand wird von Hand aus der Kiste ausgehoben und in den Flugzeugrumpf eingesetzt. Dabei darf er **nicht am Visierarm,** sondern **nur** unter dem Außenring angefaßt werden. Der weitere Einbau, auch das Verbinden von Visierstand, Fernrichtantrieb und Waffenstand mittels der Steuer- und Abtriebswellen, ist gemäß der in der Justiervorschrift (s. VI/D) gegebenen Anweisung vorzunehmen.

B. Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Gerätes

1. Arbeiten am Waffenstand

a. Haube abnehmen

Die Klappenverschlüsse der großen Klappe (G3) lösen. Kappe (G1) vom Ring (G2) abschrauben. Ring vom Innenring abschrauben.

Das Aufsetzen der Haube geschieht umgekehrt.

b. Ausbau und Auseinandernehmen sowie Zusammensetzen und Einbau der Pufferung

Der Ausbau geht folgendermaßen vor sich:

Große Haubenklappe öffnen; Deckel der Wiege öffnen.

Sechskantschrauben am Zahnsegment (E10) abschrauben.

Zahnsegment abnehmen.

Nutmutter (E9) mit Steckschlüssel (Spezialschlüssel aus Vorratskasten) abschrauben.

Die Pufferung nach vorn herausziehen.

Das Auseinandernehmen der Pufferung ist nun folgendermaßen vorzunehmen (vgl. auch Anlage 34).

Springring am Gewindering (E1) abnehmen.

Gewindering (E1) mit Ringschlüssel aus dem Vorratskasten einen oder zwei Gewindegänge abschrauben. (Vorsicht, nicht mehr, da die Druckfedern (E3) gegen die Kappe (E2) drücken und diese sonst abspringen kann.)

Pufferung (Abb. 29) in die Spannvorrichtung (liegt im Vorratskasten) einsetzen.

Wippe der Spannvorrichtung mit Knebel anziehen, bis sie auf der Kappe (E2) aufsitzt.

Gewindering (E1) von Hand abschrauben.

Knebel zurückdrehen, dabei heben die unter der Kappe liegenden vorderen Druckfedern (E3) die Kappe hoch.

Pufferung aus der Spannvorrichtung herausnehmen.

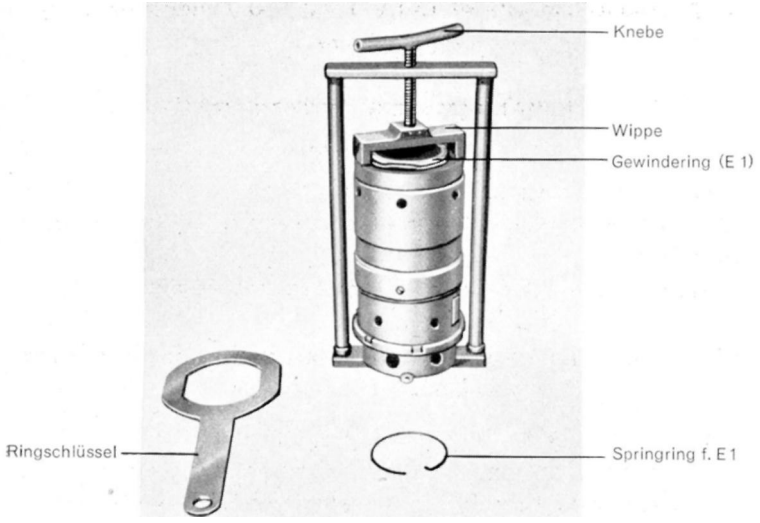


Abb. 29: Pufferung in der Spannvorrichtung

Kappe abnehmen und Druckfedern herausziehen.

Pufferung umdrehen, dabei fällt der Federkäfig (E4) heraus.

Innenhülse (E13) aus dem Einsatz herausziehen.
Bremsbacken (E11) werden dadurch frei.

Kleine Sicherungsschraube (E8) innen in der Gewindehülse (E 14) lösen.

Gewindehülse ausschrauben und gleichzeitig Verriegelungshülse (E15) aus der Innenhülse (E13) herausziehen.

Sicherungen an den Köpfen der Bolzen (E17) entfernen.

Bolzen aus den Muttern (E18) herausschrauben.

Bremsring (E 20) und die hinteren Druckfedern (E16) von der Innenhülse (E13) abziehen.

Bei Auswechselung des Konusringes (E12) Linsensenschraube (E6) heraus- und Mantel (E5) vom Einsatz (E7) abschrauben.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Jedoch **vor dem Zusammenbau die Innenhülse mit dem Bremsbelag in Öl legen.** Ferner Federn kontrollieren. Die großen Federn (E3) müssen in ungespanntem Zustand 85 mm, die kleinen Federn (E 16) 53 mm lang sein. Der Einbau der Bremsbacken (E11) wird am günstigsten mit Einbauzylinder und Stahlband, wie auf Anlage 34a gezeigt, vorgenommen.

c. Aus- und Einbau der Wiege

Haubenkappe abschrauben.

Lafettenschaltkasten LSK5A entriegeln und nach oben herausziehen.

Mutter am Einstellrad (H 5) für Höhe an der Schußsperre lösen.

Michelstecker des Zündkabels abnehmen.

Sechskantschrauben aus den Lagerbuchsen (C1) herausschrauben.

Wiege nach oben herausheben.

Lagerbuchsen zur Seite abziehen.

Der Einbau erfolgt umgekehrt. Vor dem Einbau sind die Lagerringe (D 7) und der Höhenrichtzahnbogen (D4) mit Fl-Instrumentenfett zu schmieren (s. Abschn. VII). Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die Justiermarken sowohl an Wiege und Wiegenträger sowie am Schußsperrgehäuse und am Einstellrad für Höhe wieder richtig zueinander liegen! (Siehe Abschnitt III/D: Die elektrische Ausrüstung.) Nach einem Wiegenausbau ist die Schußsperre nach dem Wiedereinsetzen erneut zu justieren.

d. Auswechseln der Schußsperrtrommel

Deckblech (H 3) vom Gehäuse der Schußsperre abschrauben.

Obere Trommellagerung abschrauben und aus dem Gehäuse herausziehen.

Schußsperrtrommel aus der unteren Lagerung herausheben und seitlich herausnehmen.

e. Aus- und Einbau der Schußsperre

Haubenkappe abschrauben.

Lafettenschaltkasten LSK5A herausnehmen.

Michelstecker (WP25) am Gehäuse der Schußsperre herausziehen.

Muttern an den Einstellrädern (H4 und H 5) lösen.

Stift aus der Führungshülse über dem Antrieb für den Kontakthalter mit Tastkopf (H 2 auf Abb. 27) herausschlagen (s. auch Abb. 18).

Führungshülse zurückschieben.

Gehäuse der Schußsperre vom Oberring abschrauben und nach oben herausheben.

Der Einbau erfolgt umgekehrt. Vor dem Einsetzen ist das Schußsperrantriebsrad mit Fl-Instrumentenfett einzufetten. Es ist darauf zu achten, daß die Einstellmarken wieder in die richtige Lage zu Oberring und Wiege kommen!

f. Auswechseln des Höhengetriebes

Haube abnehmen, LSK5A und Schußsperre ausbauen.

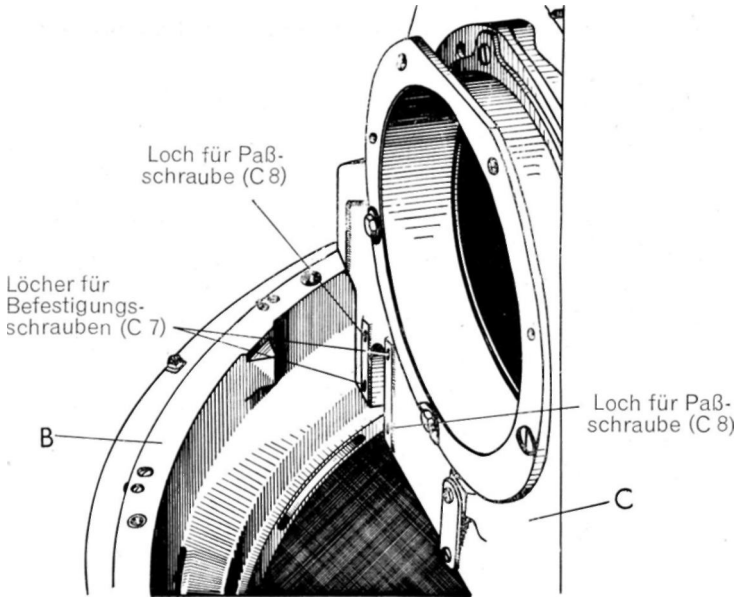
Gehäuse des Höhengetriebes von der Seitenwand des Wiegenträgers (C) abschrauben (Abb. 18).

Dabei Wiege zweckmäßigerweise soweit nach oben drehen, daß die Schrauben gut zugänglich sind.

Wiegenträger vom Oberring abschrauben und anheben, danach etwas nach rechts schieben oder auch nur kanten, bis sich das Stirnrad (C2) aus dem Oberring und der Ansatz am Getriebegehäuse mit dem Ritzel (C5) aus der Wand des Wiegenträgers herausnehmen lassen.

Vor dem Einsetzen eines neuen Höhengetriebes sind das Stirnrad (C2) und das Ritzel (C5) mit Fl-Instrumentenfett zu schmieren.

Das Einsetzen selbst geht folgendermaßen vor sich:



B Innenring C Wiegenträger

Abb. 30: Befestigungsfläche des Höhengetriebes

Getriebegehäuse so halten, daß das Stirnrad (C 2) in die Innenverzahnung des Höhenrichtzahnkranzes eingreift.

Wiegenträger unter Festhalten des Gehäuses in den Oberring einsetzen.

Wiegenträger festschrauben.

Getriebegehäuse nach vorn und nach oben so verschieben, daß sowohl das Stirnrad (C2) in der Innenverzahnung des Höhenrichtzahnkranzes als auch das Ritzel (C5) in den Höhenrichtzahnbogen der Wiege spielfrei angestellt werden.

Das Gehäuse des Höhengetriebes mit den beiden Befestigungsschrauben (C7) festschrauben.

Durch Seiten- und Höhenrichten ist die spielfreie Einstellung des Höhengetriebes zu kontrollieren.

Unter Umständen sind die Befestigungsschrauben nochmals zu lösen.

Es ist das Höhengetriebe von neuem anzustellen.

Zur endgültigen Befestigung des Höhengetriebes ist die Wiege auszubauen.

In den Wiegenträger hineingreifen und die Bohrungen für die Paßschrauben (C8) von innen am Gehäuse des Höhengetriebes anreißen.

Höhengetriebe abschrauben und, wie zuvor gesagt, nochmals ausbauen.

Löcher für die Paßschrauben bohren und danach Getriebegehäuse, Wiegenträger und Wiege sowie die anderen herausgenommenen Teile wieder einbauen.

g. Auswechseln der Schaltrolle

Große Haubenklappe öffnen.

Senkschrauben über dem Abdeckblech der Schaltrolle herausschrauben und Abdeckblech herausziehen.

Anschluß der elektrischen Leitungen lösen.

Durch Durchbruch für Gurt im Unterring durchgreifen und von unten die beiden Elastikmuttern von den Zylinderschrauben abschrauben. **(Achtung! Zylinderschrauben nicht von oben ausschrauben, da die Schaltrolle sich damit zerlegt.)**

Durch Wiegenträger durchgreifen und die beiden Elastikmuttern der inneren Zylinderschrauben von unten abschrauben. Die Schaltrolle läßt sich jetzt als Ganzes herausnehmen und durch Herausschrauben der vier Zylinderschrauben zerlegen.

Der Einbau erfolgt umgekehrt. Auf richtigen Anschluß der elektrischen Leitungen ist zu achten.

Der Gabelschaft ist mit dem vorgeschriebenen Schmiermittel zu schmieren (Fl-Instrumentenfett).

h. Auswechseln des Trommelantriebsmotors

Haubenkappe abschrauben.

LSK5A herausnehmen.

Schrauben an den Spannbändern des Trommelantriebsmotors lösen.

Steckanschluß am Trommelantriebsmotor abnehmen.

Trommelantriebsmotor durch Schauloch im Unterring zur Seite herausziehen.

Der Einbau erfolgt umgekehrt.

j. Auswechseln des Widerstandes (WP8) zum Trommelantriebsmotor

Öffnen der großen Haubenklappe.

Abdeckblech über dem Widerstand abschrauben und Kabelanschlüsse lösen.

Durch Durchbruch für Gurt im Unterring durchgreifen und die Senkkopfschrauben, mit denen der Widerstand am Unterring befestigt ist, ausschrauben. **(Achtung! Schrauben nicht in die Vollgurttrommel fallen lassen.)**

Der Einbau erfolgt umgekehrt. Auf richtigen Anschluß der elektrischen Leitungen ist zu achten.

k. Auswechseln der Lampe für das Gurttrommellicht

Haubenkappe vom Ring abschrauben.

Michelstecker am LSK5A lösen.

Lafettenschaltkasten herausziehen.

Kabelanschluß zum Trommelantriebsmotor abnehmen.

Abdeckblech für Gurttrommellicht abschrauben und Lampe auswechseln.

Der Einbau erfolgt umgekehrt.

C. Störungen und ihre Beseitigung

Erscheinung	Ursache	Abhilfe
Leergurtableitung zerlegt nicht.	Zerlegerfeder verbogen.	Zerlegerfeder mit Schablone einstellen.
Leergurt klemmt in Leergurtableitung.	Leergurtableitung verbogen.	Leergurtableitung auswechseln.
Trommelantriebsmotor schaltet zu frühein(Stellungdes Umschalters [WP 3] auf „Betrieb").	Feder der Schaltrolle schlapp.	Schaltrolle auswechseln.
Waffe feuert nicht ab.	a) Unregelmäßige Munitionszufuhr, Trommelantriebsmotor schaltet zu spät ein, da Feder derSchaltrolle zu stark.	Gurtzug nachprüfen. Der Umschalter (WP 3) muß dafür auf „Betrieb" stehen. Vollgurt über Rolle der Schaltrolle herausziehen und mit einem Dynamometer oder mit Gewichten prüfen. Der Gurtzug muß zwischen 4,5 und 5,5 kg liegen.
	b) Keine Munitionszufuhr, da der Trommelantriebsmotor überhaupt nicht einschaltet.	Gurtzug prüfen. Falls er zwischen 4,5 und 5,5 kg beträgt, muß eine Störung in der elektrischen Ausrüstung vorliegen, die nach der elektrischen Funktionsprüfung, s. Abschn. VI/D. 6, zu beheben ist.
Waffe feuert nicht ab. Zündhütchen werden angeschlagen.	a) Waffe im Sperrfeld,	Herausrichten.
	b) Elektrische Leitung unterbrochen.	
	c) Michel-Steckverbindung nicht einwandfrei.	Siehe elektrische Funktionsprüfung.
	d) Kurzschluß am Gleitkontakt.	
	e) Waffe nicht in Ordnung.	Waffe gemäß Waffen-Vorschrift prüfen.

Erscheinung	Ursache	Abhilfe
Trommelantriebsmotor arbeitet nicht (Stellung des Umschalters [WP 3] auf „Füllen").	Keine Spannung im Bord- bzw. Außennetz vorhanden.	Spannung schaffen.
Waffe zieht nicht ab.	a) Nicht entsichert.	Entsichern.
	b) Selbstschalter ausgefallen.	Einschalten.
	c) Elektrische Leitung unterbrochen.	Siehe elektrische Funktionsprüfung.
	d) Michel-Steckverbindung nichteinwandfrei.	
	e) Waffe nicht in Ordnung.	Waffe gemäß Waffenvorschrift prüfen.
Waffe lädt nicht durch.	a) Gurt klemmt in Vollgurteinführung.	Nachgurten.
	b) Störung in der ED.	Siehe bes. Vorschrift.
	c) Störung in dem übrigen elektrischen Leitungsnetz.	Siehe elektrische Funktionsprüfung.

VI. Bedienung

A. Vor dem Start

1. Zündstromanlage und Schußsperrfunktion nachprüfen

Die Prüfung ist **vor** dem Einlegen der Waffe durch 2 Mann vorzunehmen.

Im Visierstand: Wiege so richten, daß Zündstrom keinesfalls durch die Schußsperre unterbrochen wird. Selbstschalter (P40), (P45) und (P46) einlegen, Sicherungsschalter auf „Feuer" (Hebel nach oben) legen. Druckstück (V 17) bis zur Beendigung der Prüfung andrücken.

Am Waffenstand: Haubenklappe öffnen. Kontrollieren, ob Zündumformer läuft (Summen ist bei stehendem FA 3 A und nicht zu großem Lärm zu hören). Prüflampe (nicht über 3 Watt) oder Spannungsmesser (Multavi) zwischen Gleitkontakt (WP11) und blanken Masseteil z.B. Gleitzapfen (D1) der Wiege schalten. Wird keine Spannung angezeigt, so ist aer Fehler nach VI/D.6 (Elektr. Funktionsprüfung) festzustellen und zu beheben.

Anschließend ist die Schußsperrfunktion zu prüfen.

Seitenleitwerk nacheinander langsam von rechts, von links und von oben kommend anvisieren (V_e-Einstellung = 0). Hierbei zeigt der Mann am Spannungsprüfgerät das Unterbrechen des Zündstromes durch vereinbarte Armbewegungen an. Wird der Zündstrom im gefährdeten Gebiet (Sicherheitsbereich) nicht unterbrochen, oder bestehen Zweifel an der richtigen Justierung der Schußsperre, so ist nach VI/D. 5 („Justieren der Schußsperre"! zu verfahren.

Nach beendeter Prüfung Selbstschalter (P40), (P45) und (P46) ausschalten und Sicherungsschalter auf „Sicher" stellen.

1. Waffe einlegen

Das Einlegen der Waffe ist wie folgt durch 2 Mann vorzunehmen: Wiege auf ungefähr 0 Höhe und 90 Seite richten. Haubenklappe öffnen. Pufferung durch Umlegen des Hebels (D5) nach oben entriegeln. Ist das VED-Kabel am LSK 5 A noch nicht angeschlossen, so ist die Haubenkappe abzunehmen und der Lafettenschaltkasten nach Abnehmen der Michelstecker zum Zündumformer und zu der Schußsperre bei angezogenem Riegel herauszunehmen. Stiftkontaktseite des VED-Kabels an den EDSK anschließen (Blechzunge des Kabels muß dabei in den Ausschnitt des Gewindeanschlusses am EDSK fassen). Waffe von hinten in die Pufferung einschieben, jedoch nur so weit, daß ED noch angebaut werden kann. VED-Kabel an der ED anschließen und ED linksseitig entsprechend Anweisung (D. (Luft) T. 6131) anbauen. Bedienungsmann 2 ergreift die Waffe am Mantelrohr und führt

sie entsprechend den Anweisungen von Bedienungsmann 1, der die Lageraugen der Waffe auf die Gleitzapfen (D 1) der Wiege und dann die Waffe bis ungefähr 10 mm vor den Anschlag schiebt.

Vollgurtzuführung und Leergurtableitung an das Zuführerunterteil der Waffe anschließen. Beim Ansetzen der Leergurtableitung ist darauf zu achten, daß die am Steg der Leergurtableitung befindliche **Leiste** in die entsprechende **Nut** des Zuführerunterteils faßt. Durch Rütteln an der Vollgurtzuführung und der Leergurtableitung feststellen, daß die Klinken einwandfrei gefaßt haben. Waffe bis zum Anschlag einschieben und Pufferung durch Herunterschwenken des Hebels (D5), der in der Endstellung einrasten muß, verriegeln.

3. Funktion des Fernrichtantriebs prüfen

Selbstschalter (P43) und (P44) einlegen. Motorschalter auf „Ein" und Zurrgriff im LSK 4 A auf „Entzurren" stellen. Richtbewegungen nach Höhe und Seite ausführen, dabei feststellen, ob Waffenstand einwandfrei den Bewegungen am Visierstand folgt. Nach beendeter Prüfung Zurrgriff auf „Zurren", Motorschalter auf „Aus" legen und Selbstschalter (P43) und (P44; ausschalten. Auf keinen Fall Visierstand bewegen, wenn Motor ausgeschaltet wird!

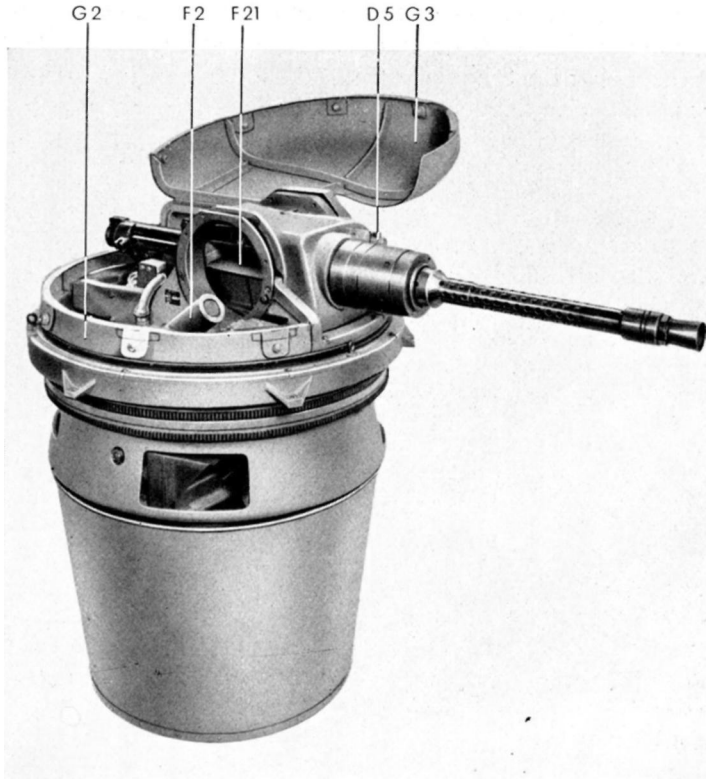
4. Gurt einlegen

(Abb. 36)

Zum schnellen und einwandfreien Einlegen des Gurtes werden 3 Mann benötigt.

Im Visierstand: Sicherungsschalter auf „Sicher" *O* stellen (Hebel nach unten).

Waffenstand so richten, daß Waffe bei etwa 0° Höhenrichtung nach links (in Flugrichtung gesehen) zeigt. Selbstschalter (P42) für den Gurttrommelantrieb einlegen.



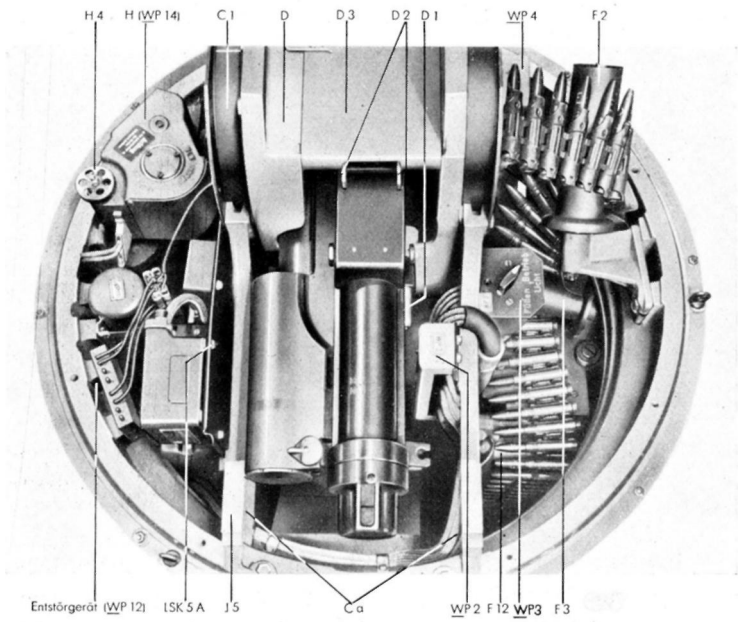
D 5 Hebel
F 2 Einführungsrolle
F 21 Vollgurteinführung
G 2 Ring
G 3 große Klappe

Abb. 36: Waffenstand von rechts mit geöffneter großer Klappe

Am Waffenstand: Haubenklappe öffnen. Schalter (WP 3) (Abb. 37) an der rechten Wiegenträgerseitenwand auf „Licht" stellen.

Das Gurtende (Gurtende in der linken Hand, Gurt läuft nach rechts), bei dem bei unten liegenden Gurtgliedern die Geschosse vom Mann wegzeigen, der Transportkiste entnehmen. Bedienungsmann 1 reicht den Gurt Bedienungsmann 2. Dieser führt

den Gurt (Geschosse zeigen in Schußrichtung] zwischen der Einführungsrolle (F2) und dem Innenring unter der Leitrolle (F3) durch und über die Schaltrolle (F12), dann gibt er Gurt nach, bis dieser den Boden der Vollgurttrommel berührt. Bedienungsmann 3



Ca		Wiegenträger-Seitenwand		F	12	Rolle der Schaltrolle
C	1	Lagerbuchse		H		Schußsperre (WP 14)
D		Wiege		H	4	Einstellrad für die Schußsperrtrommel
D	1	Gleitzapfen		WP	3	Umschalter
D	2	Grift		WP	4	Förderschütz
D	3	Deckel		J	5	Justierfläche
F	2	Einführungsrolle				
F	3	Leitrolle				

Abb. 37: Waffenstand von oben mit eingelegtem Gurt

stellt Schalter (WP3) auf „Füllen" und beobachtet, während Bedienungsmann 1 und 2 Gurt nachreichen, die Lage des Gurtes in der Vollgurttrommel, er gibt Anweisung für das Gurteinlegtempo.

Der Gurt muß sich flach und ohne Wellen zu bilden Lage auf Lage legen, hierzu ist es nötig, daß der Gurt zügig nachgegeben

wird. Zu langsames Nachreichen des Gurtes hat Schräglage bzw. Hochstellen des Gurtes zur Folge. Werden vom Bedienungsmann 3 Fehler bemerkt, so schaltet er auf „Licht" und bringt den Gurt in die gewünschte Lage, hierzu bedient er sich bei den ersten Gurtlagen einer sauberen und glatten etwa 1,20 m langen Holzstange. Gelingt es so nicht, den Fehler nachträglich zu beseitigen, so muß der Gurt bis zu der fehlerhaften Stelle wieder zurückgenommen werden. Hierzu stellt Bedienungsmann 3 den Schalter (WP 3] auf „Betrieb" und drückt die Schaltrolle **kurz** an. Bedienungsmann 2 entnimmt vorsichtig den durch die Drehung der Vollgurttrommel freigewordenen Gurt. Ist die fehlerhafte Stelle noch nicht erreicht worden, so muß die Schaltrolle nochmals kurz angedrückt und der Gurt entnommen werden.

Ist die Vollgurttrommel fertig beladen, **so wird der Schalter (WP3) auf „Betrieb" gestellt** und der Gurtanfang entsprechend Anweisung D. (Luft) T. 6131 in die Waffe eingelegt. Hierzu ist der Deckel (D 3) der Wiege nach Zusammendrücken der Griffe (D 2! zu öffnen und nach Beendigung der Arbeiten wieder zu schließen. Danach Haubenklappen schließen. **Darauf achten, daß die Schnellverschlüsse zurückfedern, also bündig mit der Haube abschließen.**

Im Visierstand: Schußzähler mittels Einstellknopf (Drehen bei gleichzeitigem Andrücken) entsprechend der eingelegten Munitionsmenge einstellen. Sind mehr als 1000 Schuß geladen, so ist auf die Schußzahl abzüglich 1100 zu stellen (z.B. bei 1500 Schuß auf 400). Der Schußzähler zeigt dann nach 400 Schuß 0, nach weiteren 100 Schuß zeigt er richtig die restlichen 1000 Schuß an.

5. Prüfung am Visierstand

Am Visierstand ist darauf zu achten, daß der Einstellknopf (V16) für mittlere Schußentfernung nicht auf Stellung „<x>" gerastet ist. Selbstschalter (P39) einlegen. Durch Drehen am Verdunkler prüfen, ob Revi brennt und Abkommhelligkeit stetig einzustellen ist.

B. Während des Fluges

1. Zielanweisung

Für das Schießen mit V_e-Visieren und das Zielen mit Reflexvisieren auf feststehende und bewegte Ziele gelten die in der Schießvorschrift L. Dv. 4, Teil 4, für Schießen mit beweglichen Bordwaffen, und in der D. (Luft) 5000/2 „Ziel- und Schießregeln" für bewegliche Bordwaffen gegebenen Anweisungen. Ferner wird auf die Bordschützen-Lehrfilme D. (Luft) T. 6950 verwiesen.

2. Einstellen von Eigengeschwindigkeit und Kampfentfernung

Die Eigengeschwindigkeit v> ist vor dem Kampf am Knopf |V 15 auf Abb. 12) einzustellen. Die mittlere Kampfentfernung (100 m, 300 m oder 500 m) ergibt sich aus der Kampfhandlung und ist am Einstellknopf (V 16) einzustellen. Die erforderliche Visierhelligkeit ist durch Drehen am Verdunkler zu regeln, hierzu muß der Selbstschalter (P39) eingelegt sein.

3. Inbetriebnahme

Alle Selbstschalter einlegen. Anlaßschalter auf „Ein" legen. **(Höchst zulässige Einschaltdauer 30 Minuten!)** Zurrgriff auf „Entzurren" legen. Sicherungsschalter auf „Feuer" = ⊙ legen. Das Durchladen geschieht dann automatisch durch die elektrische Durchladeeinrichtung (ED) (s. D. (Luft) T. 6131). Die Durchladung dauert etwas über 2 sec. Zeigt das Schauzeichen über dem Schußzähler weiß, so ist der Verschluß gefangen und die Feuerbereitschaft hergestellt. Gefeuert wird durch Andrücken des Druckstückes am rechten Visierhandgriff. Bei Störungen ist das Druckstück sofort freizugeben und so lange zu warten, bis durchgeladen ist, d. h. bis das Schauzeichen weiß zeigt. Wird in dem Schuß-Sperrbereich mit angezogenem Druckstück eingefahren, so muß das Druckstück bis zum Verlassen des Schuß-Sperrbereiches angezogen bleiben, da sonst Durchladung und somit Zeitverlust entsteht. Beim Ablesen des Munitionsvorrates ist zu beachten, daß der Schußzähler bei voller Ladung = 1500 Schuß nur 400 Schuß anzeigt, also 1100 Schuß zugezählt werden müssen, erst nachdem 500 Schuß verschossen sind, entspricht die Anzeige dem tatsächlichen Munitionsvorrat.

Grundsätzlich ist nach jedem Schießen der Sicherungsschalter auf „Sicher" = O zu legen, nach einer Durchladung muß jedoch das Schauzeichen mindestens 2 sec weiß gezeigt haben, ehe gesichert wird. **Bei Beendigung des Schießens ist außerdem zu zurren** (Zurrgriff auf „Zurren") **und der Anlaßschalter auf „Aus" zu schalten. (Die Reihenfolge des Schaltens muß unbedingt eingehalten werden!** Also **erst** Griff auf „Zurren", **dann** Anlaßschalter auf **„Aus"**). **Auf keinen Fall nachrichten, wenn Anlaßschalter auf „Aus" geschaltet wird!**

4. Zurrstellung der Waffe

In Zurrlage liegt die Waffe bei 0° Erhöhung und 0° Seitenrichtung entgegengesetzt der Flugrichtung.

C. Nach dem Fluge

Im Visierstand: Kontrolle, ob Sicherungsschalter auf „Sicher" = O. Selbstschalter für Waffe (P40) ausschalten. Waffe auf 0° Höhe und querab richten.

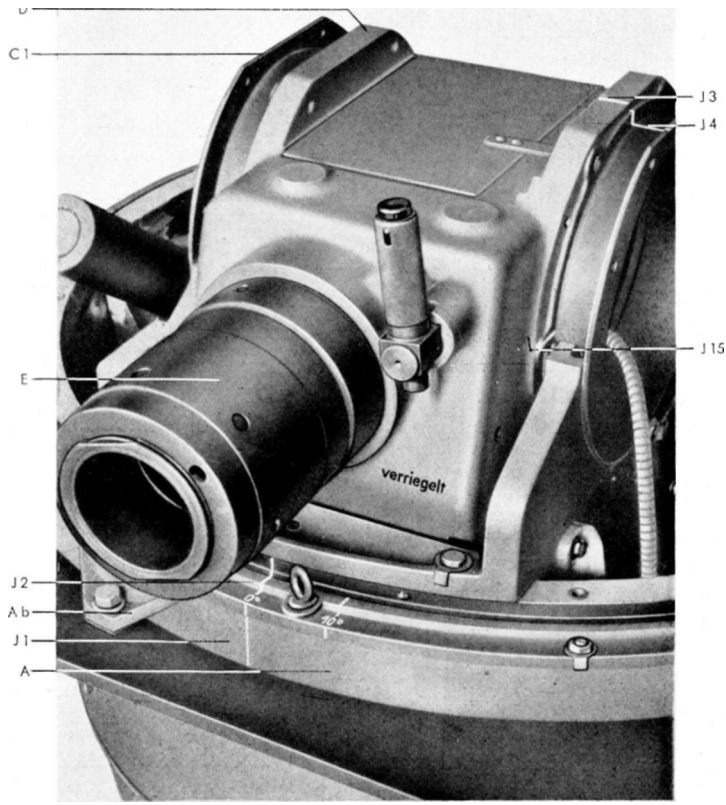
Am Waffenstand: Vorsicht, nicht vor die Laufmündung treten! Haubenklappe öffnen. Wiegendeckel anheben. Gurt entspr. Anweisung D. (Luft) T. 6131 aus der Waffe herausnehmen und **prüfen,** ob **Lauf frei ist!**

Im Visierstand: Waffe auf etwa 85° Erhöhung richten. Selbst-Schalter (P40) einlegen. Sicherungsschalter auf „Feuer" = legen. **Abzug betätigen und so lange angezogen halten, bis Sicherungs-Schalter auf „Sicher" = O gestellt ist.** Selbstschalter (P40) ausschalten. Waffe auf 0° Höhe richten.

Am Waffenstand: Vollgurteinführung und Leergurtableitung abnehmen. In der Leergurtableitung verbliebene Leergurtglieder entfernen. Pufferung entriegeln, dazu Hebel (D5) nach oben legen! Waffe so weit zurücknehmen, bis ED abgebaut werden kann. Abnehmen der ED und Lösen des VED-Kabels von der ED nach Anweisung D. (Luft) T. 6131. Das VED-Kabel, das an den LSK 5 A angeschlossen bleibt, so legen, daß es beim Richten des Waffenstandes nicht zwischen Wiegenträger und Wiege verklemmt werden kann! Waffe herausnehmen. Umschalter (WP3)

auf „Betrieb" stellen, Gurt kurz anziehen, so daß Voligurttrommel zum Anlauf kommt, Gurt entnehmen und in bereitgestellte Munitionskästen einlegen.

Haube schließen. Alle Selbstschalter ausschalten!



A	Außenring	J 1	Einbaumarke
A	b Auge	J 2	Justiermarke zur Seite
C	1 Lagerbuchse	J 3	Justiermarke zur Höhe
D	Wiege	J 4	Justiermarke zur Höhe
E	Pufferung	J 15	Justiermarke 85° an der Wiege

Abb. 38a: Waffenstand mit Einbaumarke

D. Justiervorschrift

1. Einbaujustierung

Für die folgende Vorschrift ist angenommen, daß das Gerät bereits eingesetzt, aber noch nicht angeschraubt ist, und die Steuerwellen (R 1 und R 2) sowie die Abtriebswellen (R 3 und R 4) an den Schnelltrennstellen I und II vom Fernrichtantrieb FA 3 A noch getrennt sind.

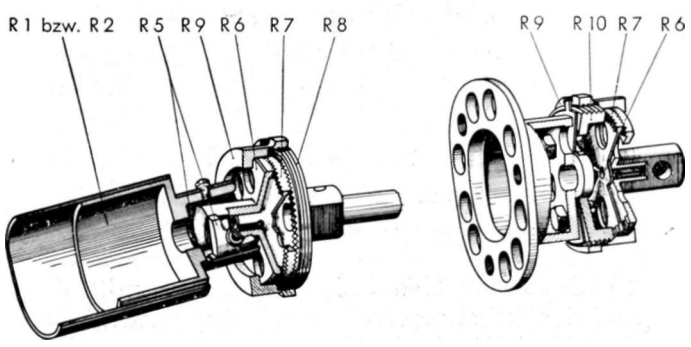


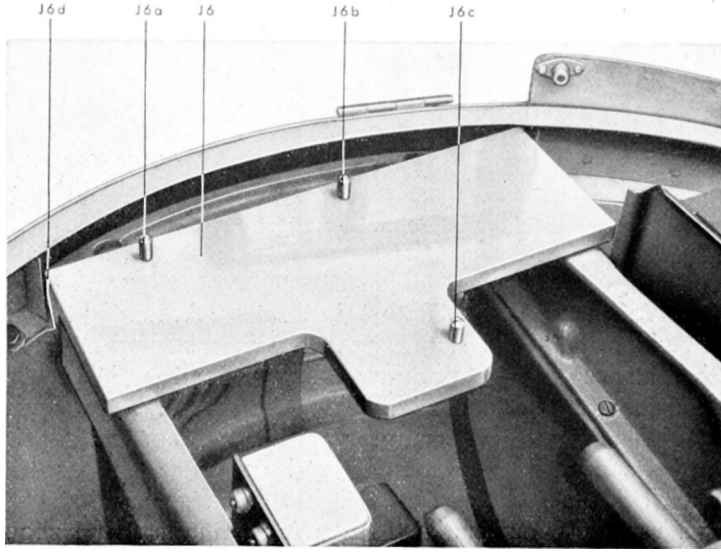
Abb. 38b: Schnelltrennstellen

Der Waffenstand (Abb. 38a) wird mit seinem Außenring (A) auf den Aufnahmering am Flugzeugrumpf aufgesetzt und mit sechs Sechskantschrauben festgeschraubt. Am Außenring (A) ist eine Einbaumarke (J 1) angebracht, welche sich mit der Einbaumarke am Aufnahmering des Flugzeuges decken muß. Eine Justiermarke (J 2) befindet sich am Oberring und am Wiegenträger (C). Decken sich die Justiermarken (J 2) am Oberring und Wiegenträger und die Einbaumarke (J 1) am Außenring mit der Einbaumarke am Aufnahmering des Flugzeuges, so liegt die Waffe in Rumpflängsachse des Flugzeuges gegen Flugrichtung.

An der Lagerbuchse (C1) des Wiegenträgers ist eine Justiermarke (J 4) zur Einstellung in der Höhe vorgesehen, mit der in

Parallellage der Waffe zur Drehringebene eine Justiermarke (J 3) an der Wiege in Deckung kommt.

Der Wiegenträger hat auf den Seitenwänden zwei Justierflächen (J5), die parallel zur Drehringebene liegen und hinten parallel zur Höhenrichtachse der Waffe abgeschnitten sind. Ein Parallelstück (J 6) (wird mit dem Flugzeug mitgeliefert) wird mit seiner Anlagekante (J 6d) hinten an die Justierflächen (J 5) angelegt. Das Parallelstück hat drei Anschlagstifte. Diese sind so gesetzt, daß die beiden Anschlagstifte (J 6b und J 6c) senkrecht zur Anlagekante (J 6d) und die Anschlagstifte (J 6a und J 6b) parallel dazu stehen. Durch Anlegen eines Winkelquadranten an die Anschlagstifte (J 6) und Einspielen der Libelle ist die Lage des Waffenstandes zur Horizontalebene zu prüfen bzw. sind seine Neigungswinkel zur Horizontalen festzustellen.



J 6 Parallelstück
J 6a, J 6b Anschlagstift auf der Justierplatte
J 6c Anschlagstift auf der Justierplatte
J 6d Anlagekante des Parallelstückes

Abb. 39: Waffenstand mit aufgelegtem Parallelstück

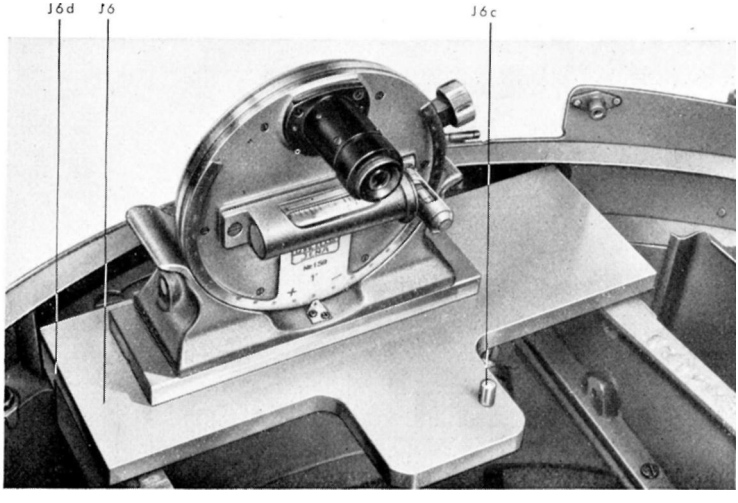
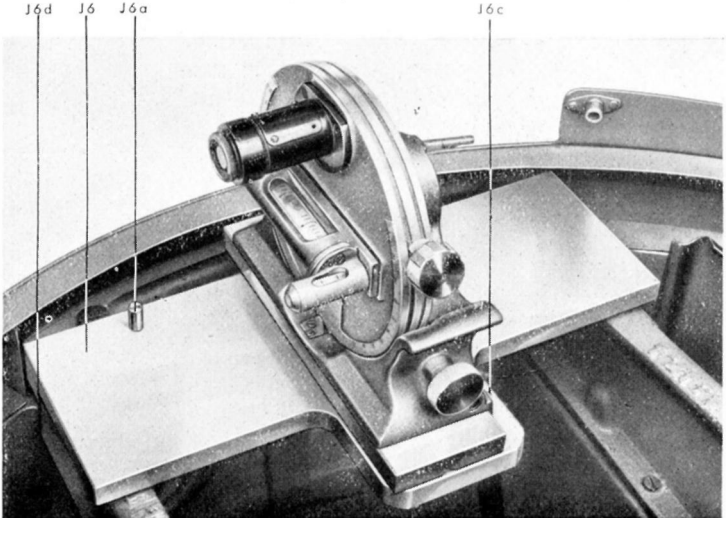


Abb. 40: Waffenstand mit Winkelquadranten,- in Schußrichtung aufgesetzt

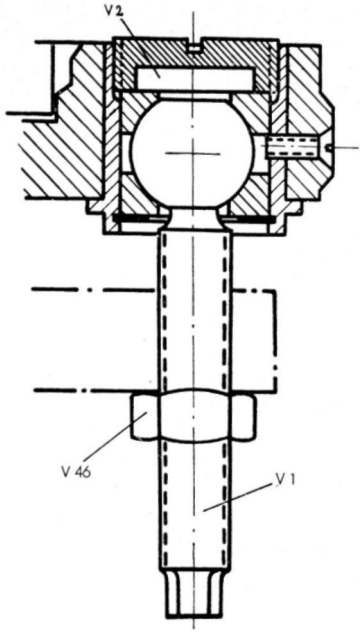
(Bezeichnungen siehe Abb. 41)



J 6a Parallelstück
J 6a Anschlagstift
J Gc Anschlagstift
J 6d Anlagekante des Parallelstückes

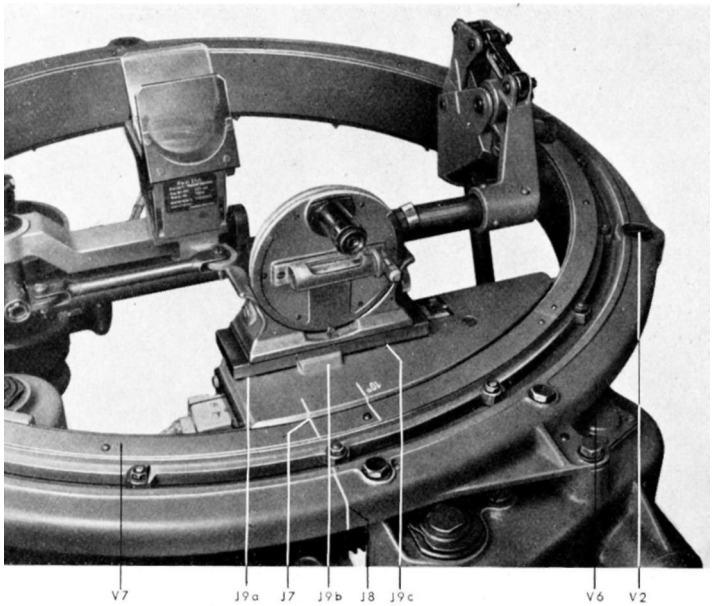
Abb.41: Waffenstand mit Winkelquadranten; quer zur Schußrichtung aufgesetzt

Der Visierstand wird im Rumpf mit drei in der Höhe justierbaren Stellspindeln (V1) befestigt. Nach dem Einsetzen des Visierstandes müssen die Einbaumarken (J 8) am Visierstandaußenring (V 6) und die Einbaumarke am Aufnahmering des Flugzeuges übereinstimmen. Danach ist der Visierstandinnenring (V7) so zu drehen, daß die Justiermarke (J7) mit der Einbaumarke (J8) in Deckung kommt. In dieser Stellung des Visierstandinnenringes liegen die Justierflächen (J 10a und J 10c) mit der Anlagekante (J 10b) in Richtung der Rumpflängsachse und die Justierflächen (J 9a und J 9c) mit Anlagekante (J 9b) in Querachse. Durch Auflegen eines Winkelquadranten auf diese Justierflächen und Anlegen an die Anlagekanten ist der Visierstand auf genau die Höhenlage zur Horizontalebene bzw. auf genau die gleichen Neigungswinkel wie der Waffenstand zu bringen.



V 1 Stellspindel V 2 Schraube V46 Gegenmutter

Abb. 42: Visierstandbefestigung im Flugzeugrumpf



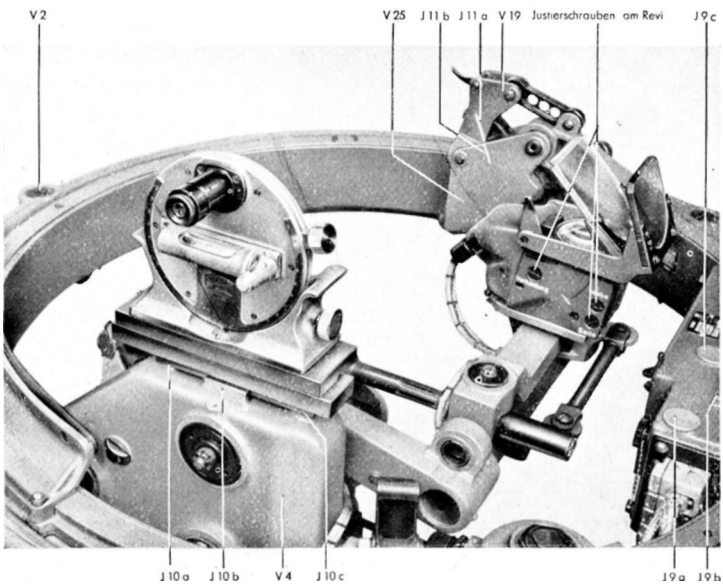
V 2 Schraube
V 6 Außenring
V 7 Innenring
J 7 Justiermarke am Innenring
J 8 Einbaumarke am Außenring
J 9a Justierfläche
J 9b Anlagekante
J 9c Justierfläche

Abb. 43: Visierstand mit Winkelquadranten; quer zur Schußrichtung aufgesetzt

Für die Korrektur hat man die Schrauben (V 2) über den Stellspindeln (V1) um einige Gewindegänge auszuschrauben, danach die Gegenmutter an der betreffenden Stellspindel zu lösen und nun die Stellspindeln an ihrem unten angebrachten Sechskant herauf bzw. herunter zu drehen. Nach der Justierung müssen die Schrauben (V2) über den Stellspindeln und die Gegenmuttern wieder festgeschraubt werden. Sind diese Arbeiten durchgeführt, ist die Parallelität der Höhen- und Seitenrichtachse von Visier- und Waffenstand erreicht.

Der Fernantrieb FA3A ist im Flugzeugrumpf auf der justierbaren Aufnahme zu befestigen. Er ist parallel zum Waffenstand

auszurichten. Besonders ist bei der Justierung darauf zu achten, daß die Aus- und Eingänge der Abtriebs- und Steuerwellen mit den Wellenein- bzw. Wellenausgängen am Aufnahmegetriebe des Visierstandes und dem Übertragungsgetriebe am Waffenstand parallel liegen. Ferner ist darauf zu achten, daß die beiden Steuerwellen (R 1 und R 2) nicht an Zellenteilen anliegen. Ist dies der Fall, so sind alle drei justierbaren Stellspindeln des Visierstandes gleichmäßig, sinngemäß höher oder tiefer zu schrauben. Hiernach ist durch Auflegen eines Winkelquadranten in der oben beschriebenen Weise der Visierstand erneut auf die gleiche Lage zur Horizontalebene (bzw. auf genau die gleichen Neigungswinkel) wie der Waffenstand zu bringen.



V 2 Schraube
V 4 Getriebegehäuse
V 19 Richthebel
V 25 Lager
J 9a Justierfläche } auf dem LSK 4 A
J 9b Anlagekante }
J 9c Justierfläche auf dem LSK 4 A
J 10a Justierfläche } auf dem Getriebe-
J 10b Anlagekante } gehäuse (V 4)
J 10c Justierfläche }
J 11a Justiermarke am linken Richthebel (V19)
J 11b Justiermarke am Lager (V 25)

Abb. 44: Visierstand mit Winkelquadranten; in Schußrichtung aufgesetzt

2. Prüfung der Grobjustierung (Höhe) der elektrischen Schußsperre

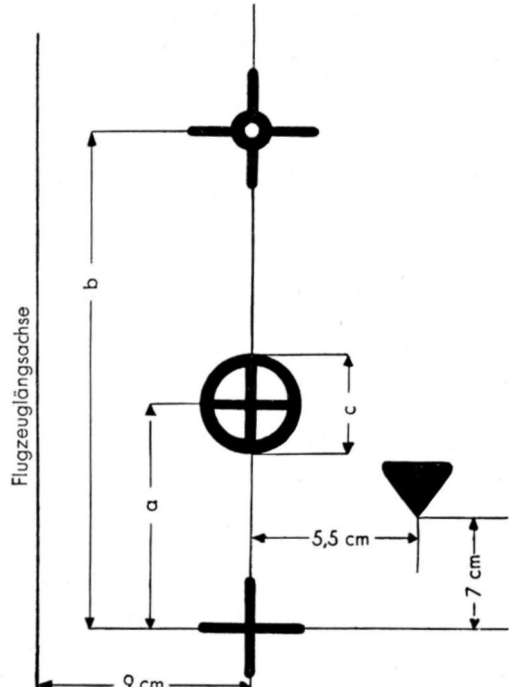
Durch Schwenken der Wiege von Hand ist festzustellen, ob das Einstellrad (H5) für Höhe mitläuft. Läuft dieses mit, dann ist die Wiege auf +85° Erhöhung zu stellen, so daß sich die Justiermarken (J 4) und (J 15) am Wiegenträger und Wiege decken. Bei richtiger Justierung decken sich dann auch die Marken (J 13) und (J 14) am Schußsperrgehäuse und Einstellrad (H5). Ist dies nicht der Fall, dann ist die Mutter am Einstellrad (H5) zu lösen, so daß das Einstellrad beim Schwenken der Wiege nicht mehr mitläuft.

3. Kuppeln des Fernrichtantriebes FA 3A mit dem Visier- und Waffenstand

Achtung! Vor dem Anschließen des FA3A ist unbedingt festzustellen, ob die Grobjustierung einwandfrei vorgenommen worden ist, da sonst mit Beschädigung der Schußsperre und dadurch mit Ausfall des Waffenstandes zu rechnen ist!

Diese Arbeiten werden nach folgendem Verfahren durchgeführt: Flugzeug mit +3° Anstellung der Rumpflängsachse und waagerechter Querachse aufbocken. Als Hilfsmittel dient die Justierlibelle. (Für alle Einwägungen des Flugzeuges müssen die Rüstmarken im C-Waffenstandraum benutzt werden, da die auf der Rumpfoberseite befindlichen Rüstmarken mit der Betriebsdauer ungenau werden.) Haube des Visierstandes abnehmen. Die Schnelltrennstellen der beiden Steuer- und Abtriebswellen sind zu beiden Seiten des FA3A gelöst. Die optische Verstellung des Revi nach Seite und Höhe angenähert in Mittelstellung bringen. Knopf (V15) auf 0 drehen. Einstellknopf für mittlere Schußentfernung (V16) auf oo stellen. Hierbei muß man den Einstellknopf (V16) auf 500 bringen, danach mit einem Schraubenzieher in eine der Öffnungen an der Unterseite des Einstellknopfes hineinfahren (etwa 5cm tief), mit dem Schraubenzieher die im Einstellknopf liegende Schiebehülse andrücken und gleichzeitig den Einstellknopf von 500 auf oo drehen.

Die am Visierstandinnenring (V7) befindliche „10 -Justiermarke" bringt man mit der Einbaumarke (J 8) am Außenring (V6)



Scheibenentfernung Waffenstandmitte	a cm	cm	c cm
50 m	23,5	26,5	10
100 m	42,0	53,0	20
400 m	7,0	212,0	80

1. Flugzeug nach Längs- und Querrichtung in Waage!
2. Justierrichtung ist Flugrichtung!
3. V_e.-Einstellung: 0 km/h!
4. Einstellung der Parallaxe: 0, d.h. Kampfentfernung: ∞!

Anschießen in Flugrichtung verboten!

Abb. 45: Anschießscheibe FDL-B 131/1 A m. VSE-B 177/1 A

zur Deckung. Die Anschießscheibe (Abb. 45) wird steuerbord hinter dem Flugzeug in der gewählten Scheibenentfernung so aufgestellt, daß das Reviabkommen auf eine durch das Visierdreieck der Scheibe gedachte lotrechte Linie zeigt. Nach dieser seitlichen Ausrichtung der Scheibe auf 10° steuerbord wird sie in der Höhe so verschoben, daß die horizontale Waffenachse auf die „Mündungswaagerechte" zeigt. (Hilfsmittel: Ziellinienprüfer mit Libelle.) Waffe auf den Ziellinienprüfpunkt der Scheibe richten und die Abtriebswellen vom FA3A mit Hilfe einer Klemmvorrichtung festklemmen, ohne daß sich dadurch die Waffenlage ändert. Visierstand so einstellen, daß das Abkommen des Revis mit dem Visierdreieck der Anschießscheibe zusammenfällt. In dieser Visierlage mittels Klemmvorrichtung die Steuerwellen festklemmen.

Schnelltrennstellen vor und hinter dem FA3A zum Eingriff bringen.

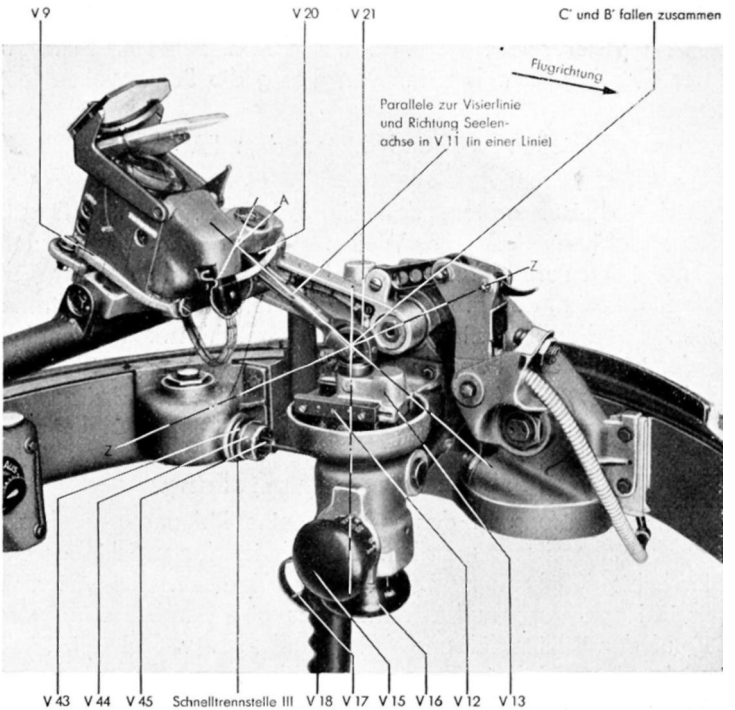
Hierbei darauf achten, daß die Zähne zum vollen Eingriff kommen, ohne daß die Wellen hierbei verstellt werden. **(Achtung! Der Fernrichtantrieb darf bei stillstehendem Motor nicht gedreht werden,** deshalb muß bei Arbeiten an den Schnelltrennstellen der Kupplungsflansch mit einem Schlüssel festgehalten werden.) Nach dem Kuppeln sind die beiden Klemmvorrichtungen an der Steuer- und Abtriebsseite wieder zu lösen und die Überwurfmuttern zu sichern.

4. Prüfung der V_e-Einstellung

Als erste Prüfung ist das Visier in eine Richtung querab zur Flugzeuglängsachse zu stellen. Danach ist der V_e-Schieber von 0 km/h bis 600 km/h zu verstellen. Hierbei muß die Visierlinie stets in Flugrichtung auswandern. Dies wird der Fall sein, wenn die auf der Schlittenführung (V12) und den V_e-Schlitten (V13) aufgebrachten Pfeile in Flugrichtung stehen.

Für die zweite V_e-Prüfung ist auf dem Rumpfrücken des Flugzeuges vor dem Seitenleitwerk eine Prüftafel so aufzustellen, daß deren lotrechte Mittellinie senkrecht auf der Flugzeuglängsachse steht. Links von dieser Prüftafelmittellinie wird im Abstand von 14,5 cm eine Parallele gezogen. Nachdem man den Knopf

(V15) auf 0 und den Einstellknopf (V16) für mittlere Schußentfernung auf ∞ gestellt hat, richtet man das Reviabkommen (optische Justierung des Revi ist noch in Mittelstellung) auf die linke lotrechte Linie der Prüftafel. Nunmehr verstellt man die Eigengeschwindigkeit von 0 auf 600 km/h. Hierbei darf die Visierlinie in der Seite nicht mehr als +30 cm bei 100 m Scheibenentfernung auswandern. (Dieser Wert ist entsprechend der zu messenden Entfernung vom Visier bis zur Prüftafel umzurechnen, z. B. sind es +3cm auf 10 m.)



V 9 Visierträger
V 11 Steuerstange
V 12 Schlittenführung
V 13 **ve**-Schlitten
V 15 Knopf
V 16 Einstellknopf für mittl. Schußentfernung
V 17 Druckstück am rechten Handgriff
V 18 Handgriff
V 20 Schiebehülse
V 21 Steuerkopf
V 43 Springring
V 44 Mutter
V 45 Wellenstumpf

Abb. 46: Schnelltrennstelle III am Visierstand

Wandert die Visierlinie mehr als zulässig aus, so ist der Rückdrehtrieb an der Schnelltrennstelle III (Abb. 46) abzutrennen. Hierzu muß der Springring (V43) herausgezogen, die Mutter (V44) um einige Gänge abgeschraubt, der Wellenstumpf (V45) herausgezogen und so lange verdreht werden, bis die Visierlinie innerhalb der zulässigen Auswanderungsgrenzen bleibt und damit die V_e-Schlittenführung parallel zur Rumpflängsachse steht. Danach ist der Wellenstumpf wieder vorzuschieben und mit dem Rückdrehtrieb zu kuppeln, ferner die Mutter festzuschrauben und durch den Springring zu sichern.

Sind diese beiden V_e-Prüfungen durchgeführt, ist konstruktiv gewährleistet, daß dann auch die Einstellung der mittleren Schußentfernung richtig arbeitet.

5. Justieren der Schußsperre

Sämtliche Maßangaben beziehen sich auf B-Stand He 177 A 1 und Sperrwalze Fl 204612!

Flugzeug in Spornlage aufgebockt, falls Visierjustierung anschließend erfolgen soll.

„Vorn", „hinten", „rechts" und „links" sind auf Schußrichtung bezogen, wenn nicht ausdrücklich anderes angegeben!

Erforderliches Gerät:

1 MG 131 (ED und EA dürfen **nicht** angeschlossen werden)
1 Ziellinienprüfer 13 mm (mit Vorsatz für 3 m)
1 Justierlibelle
1 Normalmaßstab, mindestens 1,35 m lang bzw. eine Meßlatte mit Marken im Abstand von a = 1,15 m und b= 1,20 m von dem Fußpunkt
1 Voltmeter oder eine 2 Watt-Prüflampe

Selbstschalter eingelegt (bis auf 15 A — Selbstschalter für ED)
Sicherungsschalter „Feuer" = ⊙.
Personal: 2 bis 3 Mann.

a. Grobjustierung

1. Zunächst ist das Deckblech (H 3) von dem Schußsperrgehäuse abzunehmen und festzustellen, ob eine Schußsperrtrommel eingebaut ist. Ist eine Schußsperrtrommel ein-

gebaut, dann ist festzustellen, ob der Tastkopf mit der Wiege gekuppelt ist. Läuft der Tastkopf bzw. das Einstellrad (H5) beim Auf- und Abschwenken der Wiege nicht mit, dann ist die Mutter am Einstellrad (H 5) für Höhe anzuziehen, wenn bei +85 Wiegenerhöhung die Marken (J 4) und (J 15) an Wiegenträger und Wiege bzw. die Marken (J 13) und (J 14) an Einstellrad (H 5) und Schußsperrgehäuse sich decken (vgl. unter III. Abb. 26—28). Vor dem Anziehen der Mutter ist das Einstellrad (H5) in Schußrichtung von oben her bis zum Anschlag zu drehen, durch Rückstellen um etwa 1 cm am Umfang sind die Marken (J 13) und (J 14) dann zur Deckung zu bringen. Bei mitlaufendem Taststift ist die Einstellung sinngemäß zu prüfen. **Der Kontakthalter mit dem Tastkopf darf auf keinen Fail als Endanschlag für die Wiege dienen.**

Läuft die Schußsperrtrommel beim Seitenrichten mit, dann sind die Marken (J 1) und (J 2) an Außen- und Oberring zur Deckung zu bringen. Bei richtiger Justierung muß die Einstellmarke an Oberkante Schußsperrtrommel genau mit der Marke (J12) am Schußsperrgehäuse übereinstimmen (Abb. 26).

Ist dies nicht der Fall, dann ist die Mutter am Seiteneinstellrad (H4) zu lösen, die Schußsperrtrommel richtig einzustellen und die Mutter wieder anzuziehen. Entsprechend ist zu verfahren, wenn die Schußsperrtrommel von Anfang an nicht mit der Lafette gekuppelt war.

Ist keine Schußsperrtrommel eingebaut, dann sind die drei Befestigungsschrauben des oberen Flanschdeckels am Schußsperrgehäuse zu lösen, der Flanschdeckel herauszunehmen und eine **Schußsperrtrommel** mit der Aufschrift **„Nur für FDL-B 131/1 in He 177 FI204612"** einzusetzen. Hierbei ist darauf zu achten, daß der Mitnehmerstift in der Hohlwelle der Schußsperrtrommel richtig in den Mitnehmerschlitz der Antriebswelle eingreift und die Schußsperrtrommel so tief eingedrückt wird, daß beim Andrücken des oberen Flanschdeckels dieser gegen den Federdruck des Lager-

bolzens fest auf dem Schußsperrgehäuse aufliegt. Anschließend ist der obere Flanschdeckel festzuschrauben.

2. VED-Kabel darf auf keinen Fall angeschlossen sein, da sonst beim Justieren der Abzugsmagnet durch Dauereinschaltung beschädigt wird.
3. Kontaktblech der Prüflampe zwischen äußeren Kontaktbolzen der Waffe und Gleitkontakt klemmen, Krokodilklemme der Prüflampe an eine metallische, blanke Stelle der Lafette (z. B. Abschirmgeflecht einer elektrischen Leitung) anschließen. Kontaktblech darf keinen Körperschluß machen, sonst läuft Zündumformer im Kurzschluß, was durch tiefes Summen erkennbar ist.
4. Falls noch nicht erfolgt; Hauben von Waffen- und Visierstand abnehmen.
5. Deckel über FA 3 A abnehmen.
6. Ziellinienprüfer einlegen.
7. Visierstand besetzen, FA 3 A einschalten (höchst zulässige Einschaltdauer von 30 Min. beachten!), entzurren. Waffe auf +45 schwenken und abziehen. Zündumformer muß anlaufen (Summen), Prüflampe muß leuchten und nach Loslassen des Abzugs langsam erlöschen.
8. **Grobjustierung nachprüfen:** Waffenstand nach Höhe und Seite so stellen, daß Justiermarken (J 1) und (J 2) an Außen- und Oberring bzw. (J 4) und (J 15) an Wiegenträger und Wiege zur Deckung kommen. Feinrichten durch Drehen an den Steuerwellen des FA 3 A. Abziehen, Prüflampe muß beim Erreichen des Justierpunktes erlöschen.

   Geschieht das nicht, dann ist Grobjustierung, wie unter 1. angegeben, nachzuprüfen.

b. Feinjustierung nach Seite

1. Waffe auf Seitenbezugspunkt am Seitenleitwerk richten (senkrechter Strich von 1 cm Breite und 10 cm Länge etwa in Mitte Vorderkante Seitenleitwerk).

Stellung durch Kreidestrich und „Mittel"-Marke an Außen- und Oberring neben Schußsperrgehäuse kennzeichnen.

2. Mit gleicher Erhöhung (etwa 15°) nach links schwenken und dann wieder zurückrichten, bis Lampe erlischt. Unter „Mittel"-Marke am Oberring (vgl. vorstehend unter 1.) „linke" Marke an Außenring anbringen.

   Entsprechend nach rechts verfahren, „rechte" Marke anbringen. Der zulässige Abstand der „linken" Marke von „Mittel"-Marke beträgt 30 ± 6 mm, der zulässige Abstand der „rechten" Marke von „Mittel"-Marke beträgt 30 ±6 mm. Werden diese Abstände nicht eingehalten, dann ist nach Lösen der Mutter am Einstellrad (H 4) für Seite die Schußsperrtrommel entsprechend zu verstellen und nach Anziehen der Mutter die Prüfung zu wiederholen.

nach Höhe

1. Meßlatte auf Fußpunkt senkrecht aufsetzen. Der Fußpunkt liegt 4 m von Drehkranzmitte gegen Flugrichtung auf Flugzeugmittellinie.
2. Waffe auf Meßlatte richten und bei gleichbleibender Seitenrichtung etwa 45° hoch schwenken.
3. Langsam senken und abziehen. Beim Erreichen des Höhenbezugspunktes auf der Meßlatte (a = 1,15 m über Fußpunkt] muß Lampe spätestens erlöschen, andernfalls ist nachzujustieren und die Prüfung zu wiederholen.

c. Überprüfen der Schußsperre

Luftschrauben so stellen, daß ein Flügel senkrecht nach oben steht. Luftschraubenspitze anrichten, mit gleichbleibender Seitenrichtung hoch richten und abziehen. Bei der linken Luftschraube muß nach 9° ± 1 ° die Prüflampe aufleuchten.

Beim Durchfahren des Schußfeldes am Seitenleitwerk bei 0° Erhöhung darf die Prüflampe nur im Sperrbereich erlöschen I

d. Nach erfolgter Justierung ist die Lage der Muttern zu den Einstellrädern durch rote Farbstriche zu kennzeichnen. Abgenommene Deckel sind zuzuschrauben und die Schrauben mit Lack zu sichern.

Den Ziellinienprüfer abnehmen.

Die Prüflampe entfernen.

Das ED-Kabel anschließen.

Die Schußsperrjustierung ist unter Angabe der Werk-Nr. der Schußsperrtrommel, des Datums der Justierung und des Namens des Durchführenden in der Lebenslaufakte des Flugzeuges zu vermerken. Erst nach Justieren der Schußsperre darf mit der Waffe geschossen werden.

6. Elektrische Funktionsprüfung

Vor der Funktionsprüfung sind sämtliche Leitungen gegeneinander und gegen Masse auf den Isolationszustand zu prüfen und sämtliche Stecker auf einwandfreien Anschluß zu untersuchen. Die Funktionsprüfung ist mit Außenbordstromquelle durchzuführen.

Bei der elektrischen Funktionsprüfung muß die Waffe, jedoch ohne Munition, eingelegt sein. Danach geht die Prüfung wie folgt vor sich:

Einschalten des 20 A-Selbstschalters (P40) für Waffe,

Einschalten des Sicherungsschalters in LSK 4 A,

Einschalten des 15 A-Selbstschalters (P45) für Durchladung und Abzug der Waffe. Die Waffe muß danach durchladen.

Lädt die Waffe nicht durch, so ist die elektrische Ausrüstung folgendermaßen durchzuprüfen:

Anschluß des VDE-Kabels durchsehen. Alle Michel-Steckverbindungen und alle Steckverbindungen am EDSK-Kasten nachprüfen (Überprüfung der Michel-Steckverbindungen s. weiter unten). Nachprüfen, ob sich die Befestigung der elektrischen Durchladeeinrichtung an der Waffe nicht gelockert hat. Elektrische Durchladeeinrichtung (ED) auswechseln und gemäß besonderer Vorschrift (D. (Luft) T. 6131) prüfen.

Einschalten des 6 A-Selbstschalters (P 46) für Abfeuerung. Danach zeigt der Schußzähler weiß (wenn richtig durchgeladen worden ist). Beim Andrücken des Drückers am rechten Visierhandgriff muß der Zündumformer anlaufen. Gleichzeitig wird der Abzugsmagnet betätigt, und der Verschluß läuft vor (gleichzeitig müßte, falls eine Patrone eingelegt ist und die Schußsperre den Stromdurchgang freigibt, der Schuß fallen).

Zieht die Waffe nicht ab, so ist, unter der Voraussetzung, daß die Waffe durchgeladen hat und der Zündumformer läuft, die elektrische Ausrüstung folgendermaßen durchzuprüfen:

Die Leitung zur EA auf Unterbrechung untersuchen. Elektrischen Abzug gemäß Waffenvorschrift (D. (Luft) T. 6131) durchprüfen. Zieht die Waffe ab, läuft jedoch der Zündumformer nicht, so ist:

Die Leitung zur Motorseite des Zündumformers auf Unterbrechung zu untersuchen und die motorseitige Michel-Steckverbindung am Zündumformer zu prüfen.

Zieht die Waffe nicht ab, und läuft der Zündumformer auch nicht, so ist zu prüfen, ob das Abfeuerungsschütz am LSK5A anspricht. Spricht es nicht an, so sind die Zuleitungen zur Spule des AS III auf Unterbrechung zu untersuchen, evtl. ist der Michel-Stecker (P 104) am LSK4A, im Visierstand auf richtigen Sitz zu prüfen.

Bei der Prüfung des **Zündstromkreises** ist folgendermaßen zu verfahren:

Selbstschalter (P40, P45 und P46) einlegen. Sicherungsschalter auf „Feuer" legen. Waffe lädt durch, Schauzeichen zeigt weiß.

Wiege so richten, daß der Zündstrom keinesfalls durch die Schußsperre unterbrochen ist (+ 45° Erhöhung). Andrücken des Druckstückes am rechten Visierhandgriff. Waffe zieht ab. Finger am Druckstück lassen. ZUM I muß nun laufen.

Zwischen dem Gleitkontakt (WP11) in der Wiege und einem blanken Massenteil, z.B. einem Gleitzapfen (D1) der Wiege, einen Spannungsmesser (Multavi) oder eine Prüflampe von 2 Watt einschalten. Die Spannung muß bei Leerlauf und 24V-Batterie mindestens 23 V betragen.

Wird keine Spannung angezeigt, so ist unter der Voraussetzung, daß der Motor des Zündumformers läuft (sonst Prüfung wie weiter oben beschrieben), die generatorseitige Michelsteckverbindung am Zündumformer nachzusehen, der Gleitkontakt auf Verschmutzung, Isolationsüberbrückung durch Metallspänchen u. ä. zu untersuchen, die Schußsperre auf Stromdurchgang zu überprüfen.

Einschalten des 50 A-Selbstschalters (P43) für den **Fernrichtantrieb FA3A:**

Einschalten des 6 A-Selbstschalters (P44) für die Sperrmagnete, Anlaßschalter im Schaltkasten auf „Ein" legen. Der Motor des FA 3 A muß jetzt laufen.

Läuft der Motor nicht, so ist die Michelsteckverbindung am FA 3 A und am LSK 4 A zu prüfen, der Fernrichtantrieb FA 3 A selbst laut besonderer Anweisung in der D. (Luft) T. 6351 zu untersuchen.

Einschalten des 20A-Selbstschalters (P42) für **Gurttrommelantrieb**, Umschalter (WP3) auf „Betrieb" stellen, Schaltrolle von Hand andrücken, Förderschalter (WP5) schaltet Förderschütz (WP4) und damit Trommelantriebsmotor (WP7) ein.

Voligurttromlmel (F1) muß rechts herumlaufen.

Läuft die Volgurttrommel nicht, so ist zu untersuchen, ob Förderschütz anspricht (wenn nicht, Leitung auf Unterbrechung prüfen). Spricht das Schütz an, läuft der Motor aber noch nicht, so ist nachzusehen, ob der Motorstecker fest ist. Sind diese beiden Möglichkeiten erschöpft, so muß der Motor selbst gemäß Sondervorschrift geprüft werden.

Umschalter (WP 3) auf „Füllen" stellen. Die Vollgurttrommel muß jetzt links herum laufen. Gleichzeitig muß Gurttrommellicht (WP26) leuchten.

Läuft der Motor nicht, so sind die Zuleitungen zu den Widerständen (WP 8) zu untersuchen, die Widerstände selbst zu prüfen, der Motor zu untersuchen; und leuchtet das Gurttrommellicht nicht, so ist die Lampe auszuwechseln. Umschalter (WP 3) auf

„Licht" stellen. Gurttrommellicht muß leuchten. Leuchtet Gurttrommellicht nicht, Anschlüsse prüfen und Lampe auswechseln.

6 A-Selbstschalter (P39) für das Visier einschalten. Verdunkler betätigen. Die Revi-Lampe muß brennen und gemäß der Stellung des Verdunklers heller bzw. dunkler werden. Leuchtet die Lampe nicht, so sind die Anschlüsse und die Widerstände im Verdunkler zu prüfen und die Lampe auszuwechseln.

Die **Michelsteckverbindung** besteht aus: Reihengehäuse mit Reihendoseneinsatz und dem Reihensteckverteiler. Es ist darauf zu achten, daß der Preßstoffansatz am Reihendoseneinsatz nicht abgebrochen ist, ferner muß der Verschlußbügel am Reihengehäuse federn. Die Federung ist mit einem Schraubenzieher zu prüfen.

Der Ansatz am Reihendoseneinsatz muß beim Einführen des Reihengehäuses in den Reihensteckverteiler genau in den Steg hineinpassen. Ferner muß der Verschlußbügel am Reihengehäuse den Verschlußdeckel des Reihensteckverteilers gut festhalten, so daß die Reihensteckdose einwandfrei auf dem Reihensteckverteiler festsitzt.

Die Lötanschlüsse und Schraubenanschlüsse müssen in Ordnung sein. Ebenso die Anschlüsse an den Klemmen bzw. Kontaktschrauben des Reihendoseneinsatzes.

7. Justieren des Gerätes für 400 m Fleckschuß und Anschießen

Ist für das Kuppeln des Fernrichtantriebes FA3A mit dem Visier- und Waffenstand gemäß Absatz VI/D. 3 dieser Vorschrift das Verfahren mit der in Flugrichtung aufgestellten Anschießscheibe durchgeführt worden, so ist jetzt die Rumpflängsachse auf + 3° anzustellen bei waagerechter Lage der Querachse. Anschließend ist die Anschießscheibe (Abb. 45) 50 m oder 100 m von der Waffenstandmitte entfernt so aufzustellen, daß die Visier- und Schußrichtung 10° steuerbord entgegen der Flugrichtung ist. (Genaue Durchführung ist im Teil VI/D. 3 dieser Vorschrift angegeben, gleichfalls die Ausrichtung der Anschießscheibe in der Höhe, die anschließend erforderlich ist.)

Hiernach ist folgendes durchzuführen:

Fernrichtantrieb FA3A einschalten; Waffe so richten daß sie auf den Ziellinienprüfpunkt der Anschießscheibe zeigt. Fernrichtantrieb ausschalten. Kontrollieren, ob der Knopf (V15) auf 0 und der Einstellknopf (V16) für die mittlere Schußentfernung auf ∞ stehen. Justierung der Visierlinie auf das Visierdreieck der Scheibe durch Verstellen der beiden am Revi befindlichen Justierschrauben für Seite und Höhe vornehmen.

Eine Nachjustierung durch Anschießen ist unbedingt erforderlich. Vor dem Schießen ist grundsätzlich die Justierung der Schußsperre und die elektrische Funktionsprüfung vorzunehmen. Zum Anschießen wird die Waffe grob auf Scheibenmitte gerichtet und der Visierstand in dieser Lage durch eine besondere Justierhalterung[1] festgelegt. In dieser Waffenstellung werden bei laufendem FA 3 A 33 Schuß in 3 Feuerstößen abgegeben und hiervon der mittlere Treffpunkt festgelegt. Eine neue Anschießscheibe (Abb. 45) wird ausgelotet so auf die beschossene Scheibe aufgebracht, daß der Streukreismittelpunkt auf den mittleren Treffpunkt der 33 Schuß liegt. Falls der Visierstrahl nun nicht auf das Visierdreieck des Justierbildes zeigt, muß dies durch ein Nachstellen der Revi-Justierschrauben erzielt werden.

Zur Justierkontrolle werden anschließend 4 Feuerstöße zu je 7 Schuß abgegeben. Hierbei wird die Visierlinie je einmal aus den 4 Hauptrichtungen (links, rechts, oben, unten) kommend auf das Visierdreieck gerichtet. (Als Hilfsmittel dienen die Begrenzungsanschläge der hierfür besonders gefertigten Justierhalterung.) Die mittleren Treffpunkte der 4 Schußgruppen feststellen,- die Übertragungsgenauigkeit der Geräte soll im allgemeinen so sein, daß diese 4 Punkte innerhalb eines Kreises von 25 cm Halbmesser bei 50 m Scheibenentfernung und von 50 cm Halbmesser bei 100 m Scheibenentfernung liegen. (Vorläufige Werte!)

Alsdann ist der mittlere Treffpunkt sämtlicher 28 Kontrollschüsse festzustellen. Dieser soll im vorgeschriebenen Streukreis der

1) Siehe Vorschrift über Bedienung und Wartung der Schußwaffenanlage des betreffenden Flugzeuges.

Anschießscheibe liegen. Sollte dies nicht der Fall sein, ist eine Nachjustierung vorzunehmen. Und zwar ist der Visierstrahl genau auf das Visierdreieck zu richten und der Visierstand in dieser Lage durch die Justierhalterung festzulegen. Alsdann ist mittels der beiden Revi-Justierschrauben das Abkommen in Seite und Höhe so weit zu verlagern, wie der erschossene mittlere Treffpunkt zum Streukreismittelpunkt liegt.

Um die Bedienbarkeit des Einstellknopfes (V16) für die mittlere Schußentfernung zu gewährleisten, ist dieser sofort nach beendetem Anschießen aus der Raststellung ∞ auf 500 zu drehen. (Hilfsmittel: Schraubenzieher zum Andrücken der im Knopf befindlichen Schiebehülse.)

Visierstandhaube aufsetzen.

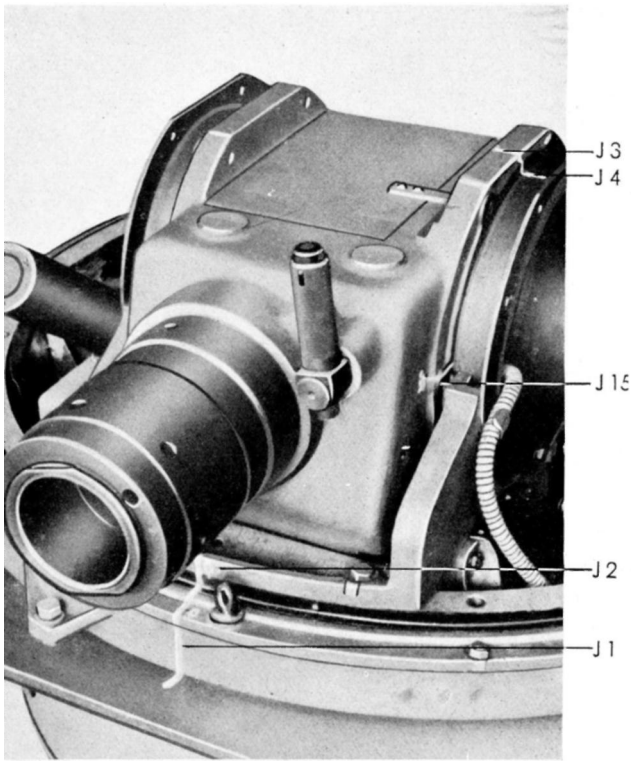
V$_o$-Nachprüfung!

Bei der Durchführung von Abschnitt 7 (Justieren des Gerätes für 400 m Fleckschuß und Anschießen) wird es meistens erforderlich sein, die optische Verstellung des Revi-Abkommens aus ihrer Mittelstellung zu bringen. Die Mittelstellung der optischen Revi-Justierung war aber die Voraussetzung für die zweite Prüfung der V$_o$-Einstellvorrichtung. Aus diesem Grunde ist am Schluß aller Justierarbeiten eine nochmalige V$_o$-Prüfung gemäß Abschnitt 4 (Prüfung der V$_o$-Einstellvorrichtung) vorzunehmen!

8. Schnelle Grobjustierung

Für eine im Fronteinsatz aus Zeitmangel notwendige schnelle Grobjustierung sind auf der Seitenleitwerksvorderkante zwei weiße Kreuze aufgebracht. Das rechte entspricht dem Ziellinienprüferpunkt.

Die Waffe wird mit Hilfe des Ziellinienprüfers bei laufendem FA3A auf das rechte Kreuz ausgerichtet und dann FA3A ausgeschaltet. Auf dem Berührungspunkt der Visierlinie mit der Seitenflosse wird ein weiteres Kreuz (linkes Kreuz in Schuß-



J 1 Einbaumarke am Außenring und Deckelring
J 2 Justiermarke am Wiegenträger (Oberring) für Seite
J 3 Justiermarke an der Wiege (O-Stellung)
J 4 Justiermarke am Wiegenträger für Höhe
J 15 Justiermarke an der Wiege (85° Erhöhung)

Abb. 47: Einbau- und Justiermarken (Waffenstand)

richtung) aufgemalt und mit „Visierlinie" beschriftet. Bei jedem Lafettenwechsel ist das linke Kreuz nach erfolgtem Justierbeschuß neu anzubringen.

Anmerkung: Für den Ziellinienprüfer wird eine Vorsatzlinse für 10 m Scheibenabstand, für das Reflexvisier ein Diopter benötigt.

9. Einstellen der Anschläge

Die unteren Anschläge am Visierstand werden so eingestellt, daß die Waffe beim Richten von oben nach unten nicht auf dem Rumpf aufschlägt. Die Waffe muß sich jedoch soweit senken lassen, daß sie sich bei vollständig eingedrückten Gummipuffern noch ausbauen läßt. Die oberen Anschläge werden so eingestellt, daß bei fest eingedrückten Gummipuffern 87° Erhöhung erreicht werden.

V_e: muß hierbei auf 0 stehen. Die Erhöhung wird bei abgenommenem Revi durch Auflegen der Justierlibelle auf die Reviplatte festgestellt.

Einstellknopf für mittlere Schußentfernung, wie vorher beschrieben, auf 500 stellen.

Panzerblende aufsetzen.

Haube aufsetzen.

10. Kontrolle, ob die Panzerung das Zielen nicht behindert

Die Waffe wird annähernd querab gestellt und der V_e-Einstellknopf von 0 auf den Höchstwert, der Einstellknopf für die mittlere Kampfentfernung von 500 auf 100 gestellt. Bei allen Knopfstellungen darf die Visierlinie nicht durch die Panzerplatten behindert werden.

V_e auf 400 km/h, Kampfentfernung auf 500 einstellen.

Scheibe vor Seitenflosse abnehmen.

VII. Wartung

1. Reinigung und Schmierung

Nach jedem Fluge Geräte, insbesondere Waffenstand, reinigen und bei Feuchtigkeitseintritt sorgfältig trocknen.

Die Höhen- und Seitenrichtzahnkränze von Visier- und Waffenstand oben und unten mit einem hauchartigen Überzug von „Schutzfett40" versehen. Das gleiche gilt für Teile, die infolge

Oberflächenabnutzung (z.B. Pufferungsgehäuse) oder Beschädigung zur Korrosion neigen. Die Zähne der offen liegenden Zahnräder, Zahnkränze und Zahnbögen müssen immer gut geschmiert sein, jedoch darf das Schmiermittel nur dünn aufgebracht werden, da sonst Schwergängigkeit bei niedrigen Temperaturen eintritt. Die Öler für die Lagerringe der Wiege und der Öler an der Schußsperre sind alle 14 Tage zu ölen. Bei Auswechseln des Höhengetriebes das Stirnrad (C2) und das Ritzel (C5) schmieren. Beim Ölen der auseinandergenommenen Pufferung ist entsprechend V/B. 1 b zu verfahren.

Zum Ölen ist „Waffenöl blau" zu verwenden, zum Schmieren Fl-Instrumentenfett. Sämtliche Teile sind vor dem Schmieren sorgfältig zu reinigen, das Schmiermittel ist nur hauchartig aufzubringen.

2. Wartung der elektrischen Ausrüstung

Bei der laufenden Überwachung des elektrischen Bordnetzes ist gleichzeitig die elektrische Ausrüstung der Lafette auf ihren Isolationszustand mitzuprüfen.

Wartung des FA3A siehe D. (Luft) T.6351.

3. Funktionsprüfung

a. Leergurtableitung

Von der sorgfältigen Instandhaltung der Leergurtableitung hängt in hohem Maße die Funktion der Waffe ab.

Einwandfreie Funktion der Zerlegerfeder nachprüfen. Hierzu Leergurtableitung an einem Zuführungsunterteil des MG 131 (s. D. (Luft) T. 6131) anklemmen und etwa 20 zusammengehakte Gurtglieder in die Ableitung einschieben (s. Abb. 48), dabei feststellen, ob eine einwandfreie Zerlegung stattfindet. Tritt diese nicht ein oder werden Verklemmungen in der Leergurtableitung festgestellt, so ist die Verbindungskette an der Lafette zu lösen und die Ableitung an die Waffeninstandsetzungswerkstatt zu geben. Beschädigte Leergurtableitungen sind gegen neue auszuwechseln.

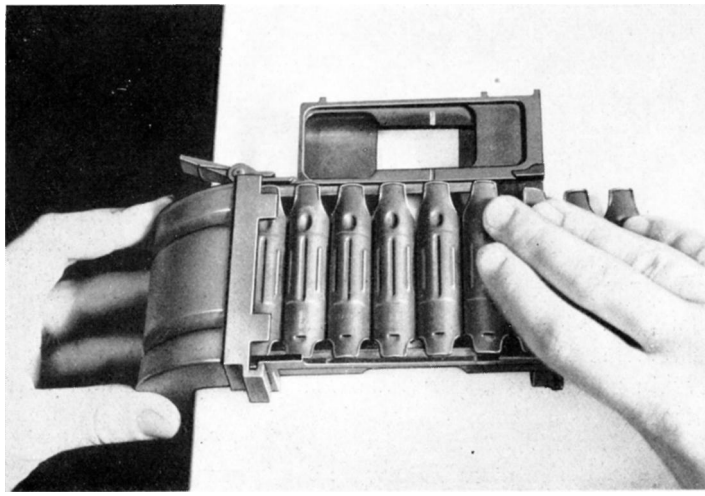


Abb. 48: Funktionsprüfung der Leergurtableitung

b. Schaltrolle

Nach je 10 000 Schuß ist die Schaltrolle (F2) für den Gurttrommelantrieb einer Nachprüfung bzgl. der Ansprechkräfte zu unterziehen.

Selbstschalter für den Gurttrommelantrieb (P42) einlegen, Gurttrommel mit einem Gurt von mindestens 180 Exerzierpatronen beladen (s. unter VI/A. 4), keine Waffe einlegen. Am Gurtanfang mittels Bindedraht einen Dynamometer für eine Höchstbelastung von 10 bis 20 kg befestigen. Schalter (WP3) auf „Betrieb" stellen. Dynamometer langsam anziehen (s. Abb. 49) und dabei beobachten, wieviel kg Zugkraft notwendig sind, um eine Einschaltung des Gurttrommelantriebs zu bewirken. Wird der Gurttrommelantrieb bei einer Zugkraft, die zwischen 4,5 und 5,5 kg liegt, ausgelöst, so ist die Schaltrolle in Ordnung. Werden höhere oder niedrigere Zugkräfte festgestellt, so ist die Schaltrolle auszubauen (s. V/B. 1 g) und in der Waffenmeisterei zu zerlegen.

Lagen die Ansprechkräfte unter 4,5 kg, so ist die Vorspannung der Druckfeder durch Unterlegen von Scheiben zu erhöhen. Bei zu hohen Ansprechkräften liegt Schwergängigkeit der Schaltgabelführung vor. Kann die einwandfreie Funktion mit den Mitteln der Waffenmeisterei nicht erreicht werden, so ist die vollständige Schaltrolle auszuwechseln.

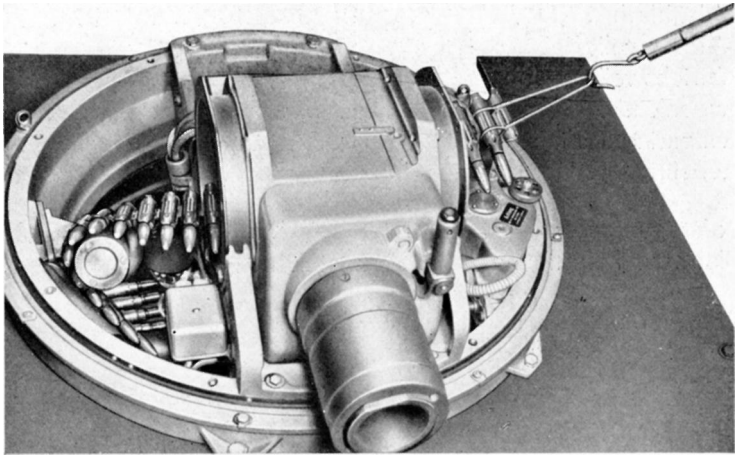


Abb. 49: Prüfung der Schaltkräfte

4. Überholen des kompletten Gerätes

Jährlich einmal ist das Gerät zum gründlichen Überholen auszubauen und zur Instandsetzung abzugeben.

VIII. Verzeichnis der Einzelteile

A. Alphabetisch geordnet

Ableitblech ..... F7 u. F8
Abtriebswelle R3
Abtriebswelle R4
Augenlasche V22
Außenring (Visierstand) V6
Außenring (Waffenstand) ..... A

Befestigungsschraube C7
Blech zur Befestigung der Vollgurteinführung
bzw. Leergurtableitung D10
Bolzen E17
Bremsbacke E11
Bremsbelag E19
Bremsring E20

Deckblech H3
Deckel D3
Deckelring A2
Druckfeder E3
Druckfeder E16
Druckstück am rechten Handgriff V17

Einbaumarke J1
Einbaumarke J8
Einführungsrolle F2
Einsatz E7
Einstellknopf für mittlere Schußentfernung V16
Einstellrad ..... H4 u. H5
Entstörgerät WP12

Federkäfig E4

Förderschalter ..... WP 5
Förderschütz ..... WP 4

Gabel ..... F 13
Gegenmutter an der Stellspindel (V 1) ..... V 46
Gehäuse für den Rückdrehtrieb ..... V 10
Gehäuse für Aufnahmegetriebe ..... V 51
Gehäuse für Höhengetriebe ..... C 6
Gehäuse des Übertragungsgetriebes ..... A 11
Getriebegehäuse ..... V 4
Gewindehülse ..... E 14
Gewindering ..... E 1
Gewindestift ..... E 8
Gleitkontakt ..... WP 11
Gleitzapfen ..... D 1
Griff ..... D 2
Gurttrommellicht ..... WP 26
Gurtzuführung ..... F

Handgriff ..... V 18
Haube ..... G
Hebel ..... D 5
Hebel ..... V 23
Hebel am Visierarm ..... V 40
Hebel zum Mitnehmen der Panzerkuppel ..... V 3
Höhenrichtzahnbogen ..... D 4
Höhenrichtzahnkranz ..... B 3
Höhenrichtzahnkranz auf dem Innenring (V 7) ..... V 39

Innenhülse ..... E 13
Innenring (Visierstand) ..... V 7
Innenring (Waffenstand) ..... B

Justierflächen mit Anlagekante auf dem Lafettenschaltkasten (LSK 4 A) ..... J 9
Justierflächen mit Anlagekante auf dem Getriebegehäuse (V 4) ..... J 10
Justierfläche auf dem Wiegenträger ..... J 5

Justiermarke (Visierstand) ..... J 7 u. J 11
Justiermarke (Waffenstand) ... J 2, J 3, J 4, J 12, J 13, J 14 u. J 15

Kappe ..... E 2
Kappe ..... G 1
Kegelrad für Seitentrieb im Übertragungsgetriebe A 14 u. A 15
Kegelrad für Höhentrieb im Übertragungsgetriebe A 17 u. A 18
Kegelrad zum Rückdrehtrieb ..... V 27 u. V 28
Kegelrad ..... V 36 u. V 37
Kegelrad für Höhengetriebe ..... C 3 u. C 4
Kegelrad für Höhentrieb des Aufnahmegetriebes . V 53 u. V 54
Kegelrad für Seitentrieb des Aufnahmegetriebes . V 58 u. V 59
Kettenöse ..... A 1
Klappe, große ..... G 3
Klappe, kleine ..... G 4
Knopf ..... D 6
Knopf ..... V 15
Konusring ..... E 12
Kupplungsflansch ..... R 8
Kupplungsflansch ..... R 10

Lafettenschaltkasten (Visierstand) ..... LSK 4 A
Lafettenschaltkasten (Waffenstand) ..... LSK 5 A (WP 9)
Lager ..... V 25
Lagerbuchse ..... C 1
Lagerring ..... D 7
Leergurtableitung ..... F 23
Leitrolle ..... F 3
Linsensenkschraube ..... E 6

Mantel ..... E 5
Michelstecker an der Schußsperre ..... WP 25
Mitnehmerflansch ..... R 6
Mutter ..... V 44
Mutter ..... E 18

Nutmutter ..... E 9

Oberring ..... B 1

Parallelogrammstange ..... V 41
Parallelstück ..... J 6
Paßschraube ..... C 8
Puffer ..... V 24
Pufferung ..... E

Rechendose ..... V 14
Richthebel ..... V 19
Riegel an der Vollgurteinführung und der Leergurtableitung ..... F 22
Ring ..... G 2
Ritzel ..... C 5
Rolle der Schaltrolle ..... F 12

Sechskantbolzen ..... V 5
Seitenrichtzahnkranz ..... B 2
Selbstschalter für ED ..... P 45
Selbstschalter für Abfeuerung ..... P 46
Selbstschalter für FA 3 A ..... P 43
Selbstschalter für Sperrmagnete ..... P 44
Selbstschalter für Gurttrommelantrieb ..... P 42
Selbstschalter für Visier ..... P 39
Selbstschalter für Waffe ..... P 40
Sicherungsschalter ..... SS
Schaltrolle ..... F 11
Schiebehülse ..... V 20
Schlittenführung ..... V 12
Schnecke, Schneckenrad } zum Rückdrehtrieb ..... V 29, V 30
Schraube ..... V 2
Schußsperre ..... WP 14 bzw. H
Schußsperrtrommel ..... H 1
Springring ..... V 43
Stein für Mitnehmerflansch ..... R 5
Stellring ..... R 7
Stellspindel ..... V 1
Steuerkopf ..... V 21

Steuerstange ..... V 11
Steuerwelle ..... R 1
Steuerwelle ..... R 2
Stirnrad ..... V 38
Stirnrad für Höhentrieb des Aufnahmegetriebes ..... V 52
Stirnrad für Seitentrieb des Aufnahmegetriebes V 55, V 56 u. V 57
Stirnrad ..... V 31, V 26, V 33, V 34 u. V 35
Stirnrad für Seitentrieb im Übertragungsgetriebe ..... A 12, A 13 u. A 16
Stirnrad für Höhentrieb im Übertragungsgetriebe ..... A 19, A 20 u. A 21
Stirnrad für Höhengetriebe ..... C 2
Stirnrad ..... D 8 u. D 9
Stirnrad des Trommeltriebes ..... F 4

Tastkopf ..... H 2
Trommelantriebsmotor ..... WP 7
Trommeltrieb ..... F 5

Überwurfmutter ..... R 9
Umschalter ..... WP 3
Unterring ..... B 21

v_e-Schlitten ..... V 13
Verriegelungshülse ..... E 15
Verteiler ..... WP 2
Visierarm ..... V 8
Visierträger ..... V 9
Vollgurteinführung ..... F 21
Vollgurttrommel ..... F 1

Wellenstumpf ..... V 45
Widerstand ..... WP 8
Wiege ..... D
Wiegenträger C

Zahnsegment ..... V 32, E 10
Zündumformer ..... WP 13
Zurrgriff ..... V 42

B. Nach Nummern geordnet

V Visierstand
V 1 Stellspindel
V 2 Schraube
V 3 Hebel zum Mitnehmen der Panzerkuppel
V 4 Getriebegehäuse
V 5 Sechskantbolzen
V 6 Außenring
V 7 Innenring
V 8 Visierarm
V 9 Visierträger
V 10 Gehäuse für den Rückdrehtrieb
V 11 Steuerstange
V 12 Schlittenführung
V 13 v_e-Schlitten
V 14 Rechendose
V 15 Knopf
V 16 Einstellknopf für mittlere Schußentfernung
V 17 Druckstück am rechten Handgriff
V 18 Handgriff
V 19 Richthebel
V 20 Schiebehülse
V 21 Steuerkopf
V 22 Augenlasche
V 23 Hebel
V 24 Puffer
V 25 Lager
V 26 Stirnrad
V 27, V 28 Kegelrad
V 29 Schnecke
V 30 Schneckenrad
(V 27 – V 30: zum Rückdrehtrieb)
V 31 Stirnrad
V 32 Zahnsegment
V 33, V 34, V 35 Stirnrad
V 36, V 37 Kegelrad
V 38 Stirnrad
V 39 Höhenrichtzahnkranz auf dem Innenring (V 7)
V 40 Hebel am Visierarm
V 41 Parallelogrammstange
V 42 Zurrgriff
V 43 Springring
V 44 Mutter
V 45 Wellenstumpf
V 46 Gegenmutter
V 51 Gehäuse für Aufnahmegetriebe
V 52 Stirnrad
V 53, V 54 Kegelrad
(V 52 – V 54: f. Höhentrieb d. Aufnahmegetriebes)
V 55, V 56, V 57 Stirnrad
V 58, V 59 Kegelrad
(V 55 – V 59: f. Seitentrieb d. Aufnahmegetriebes)

R Steuer- u. Abtriebswellen

R 1 Steuerwelle
R 2 Steuerwelle
R 3 Abtriebswelle
R 4 Abtriebswelle
R 5 Stein für Mitnehmerflansch
R 6 Mitnehmerflansch
R 7 Stellring
R 8 Kupplungsflansch
R 9 Überwurfmutter
R 10 Kupplungsflansch

A Außenring

A 1 Kettenöse
A 2 Deckelring
A 11 Gehäuse des Übertragungsgetriebes
A 12 Stirnrad } f. Seitentrieb im Übertragungsgetriebe
A 13 Stirnrad } f. Seitentrieb im Übertragungsgetriebe
A 14, A 15 Kegelrad } f. Seitentrieb im Übertragungsgetriebe
A 16 Stirnrad } f. Seitentrieb im Übertragungsgetriebe
A 17, A 18 Kegelrad } f. Höhentrieb im Übertragungsgetriebe
A 19, A 20, A 21 Stirnrad } f. Höhentrieb im Übertragungsgetriebe

B Innenring

B 1 Oberring
B 2 Seitenrichtzahnkranz
B 3 Höhenrichtzahnkranz
B 21 Unterring

C Wiegenträger

C 1 Lagerbuchse
C 2 Stirnrad
C 3, C 4 Kegelrad } f. Höhengetriebe
C 5 Ritzel
C 6 Gehäuse des Höhengetriebes
C 7 Befestigungsschraube
C 8 Paßschraube

D Wiege

D 1 Gleitzapfen
D 2 Griff
D 3 Deckel
D 4 Höhenrichtzahnbogen
D 5 Hebel
D 6 Knopf
D 7 Lagerring
D 8, D 9 Stirnrad
D 10 Blech zur Befestigung der Vollgurteinführung bzw. Leergurtableitung

E Pufferung

E 1 Gewindering
E 2 Kappe
E 3 Druckfeder
E 4 Federkäfig
E 5 Mantel
E 6 Linsensenkschraube
E 7 Einsatz
E 8 Gewindestift
E 9 Nutmutter
E 10 Zahnsegment
E 11 Bremsbacke
E 12 Konusring
E 13 Innenhülse
E 14 Gewindehülse

E 15 Verriegelungshülse
E 16 Druckfeder
E 17 Bolzen
E 18 Mutter
E 19 Bremsbelag
E 20 Bremsring

F Gurtzuführung

F 1 Vollgurttrommel
F 2 Einführungsrolle
F 3 Leitrolle
F 4 Stirnrad d. Trommeltriebes
F 5 Trommeltrieb
F 7, F 8 Ableitblech
F 11 Schaltrolle
F 12 Rolle der Schaltrolle
F 13 Gabel der Schaltrolle
F 21 Vollgurteinführung
F 22 Riegel an der Vollgurteinführung und der Leergurtableitung
F 23 Leergurtableitung

G Haube

G 1 Kappe
G 2 Ring
G 3 große Klappe
G 4 kleine Klappe

H Schußsperre
(s. auch WP 14)

H 1 Schußsperrtrommel
H 2 Tastkopf
H 3 Deckblech
H 4 Einstellrad für die Schußsperrtrommel
H 5 Einstellrad f. d. Tastkopf

J Justiermittel

J 1 Einbaumarke am Außenring (Waffenstand)
J 2, J 3, J 4 Justiermarke am Waffenstand
J 5 Justierfläche auf dem Wiegenträger
J 6 Parallelstück
J 7 Justiermarke am Innenring (Visierstand)
J 8 Einbaumarke am Außenring (Visierstand)
J 9 Justierfläche mit Anlagekante auf dem Lafettenschaltkasten (LSK 4 A) im Visierstand
J 10 Justierfläche mit Anlagekante auf dem Getriebegehäuse (V 4) im Visierstand
J 11 Justiermarke am Visierstand
J 12 Justiermarke am Gehäuse der Schußsperre
J 13 Justiermarke am Einstellrad (H 5)
J 14 Justiermarke am Gehäuse der Schußsperre
J 15 Justiermarke für 85° an der Wiege

Elektrische Ausrüstung

WP 1	Schleifring-kupplung	am Waffenstand
WP 2	Verteiler	
WP 3	Umschalter	
WP 4	Förderschütz	
WP 5	Förder-schalter	
WP 7	Trommel-antriebsmotor	
WP 8	Widerstand f. d. Trommel-antriebsmotor	
WP 9	Lafetten-schaltkasten LSK 5 A	
WP 11	Gleitkontakt	
WP 12	Entstörgerät	
WP 13	Zünd-umformer	
WP 14	Schußsperre (s. auch unter H)	am Waffenstand
WP 25	Michelstecker an der Schußsperre	
WP 26	Gurttrommel-licht	
P 39	6 A-Selbst-schalter	
P 40	20 A-Selbst-schalter	
P 42	30 A-Selbst-schalter	
P 43	50 A-Selbst-schalter	
P 44	6 A-Selbst-schalter	
P 45	15 A-Selbst-schalter	
P 46	6 A-Selbst-schalter	

Bei Bruch eines der nicht benannten Teile ist dieses an die Herstellerfirma zwecks Ersatzlieferung einzusenden.

IX. Verpackung und Lagerung

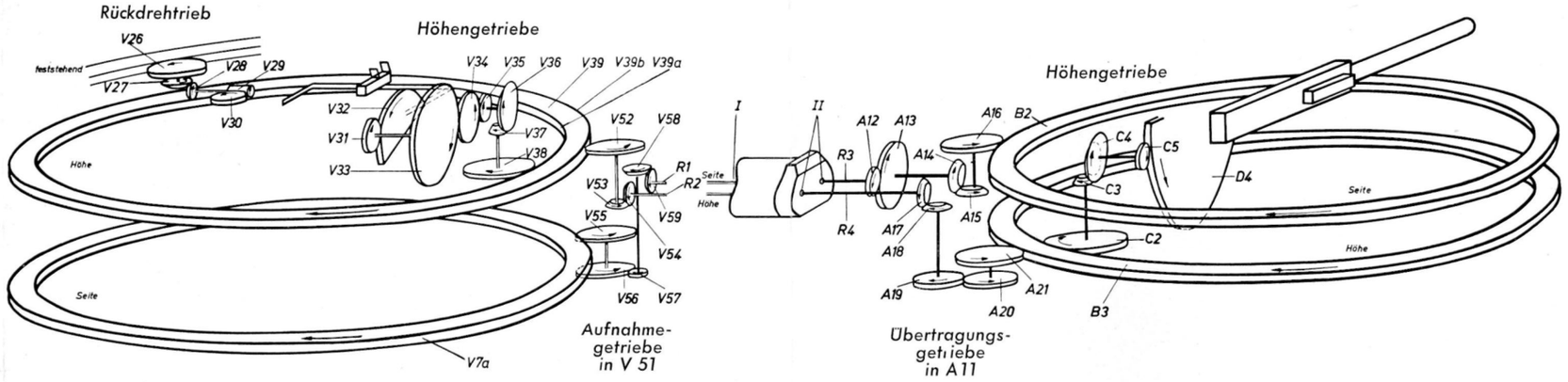
Das Gerät wird getrennt in Waffenstand (ohne Waffe und Munition), Visierstand, FA3A, Steuer- und Abtriebswellen in Kisten verpackt angeliefert.

Für das Auspacken der Geräteteile ist die Anweisung unter Instandsetzung (V/A) zu beachten.

Visierstand	Fl 52 206
Revi	Fl 52 262
Fernrichtantrieb FA 3 A	Fl 47 444
Waffenstand	Fl 204 610

Gedruckt bei Wilhelm Limpert, Berlin SW 68

A 11 Gehäuse des Übertragungsgetriebes
A 12, A 13 Stirnrad
A 14, A 15 Kegelrad
A 16 Stirnrad
} für Seitentrieb im Übertragungsgetriebe
A 17, A 18 Kegelrad
A 19, A 20, A 21 Stirnrad
} für Höhentrieb im Übertragungsgetriebe
B 2 Seitenrichtzahnkranz
B 3 Höhenrichtzahnkranz
C 2 Stirnrad
C 3, C 4 Kegelrad
C 5 Ritzel
} für Höhengetriebe
D 4 Höhenrichtzahnbogen der Wiege
I Schnelltrennstelle
II Schnelltrennstelle
V 7a Seitenrichtzahnkranz
V 26 Stirnrad
V 27, V 28 Kegelrad
V 29 Schnecke
V 30 Schneckenrad
} zum Rückdrehtrieb
V 31 Stirnrad
V 32 Zahnsegment
V 33, V 34, V 35 Stirnrad
V 36, V 37 Kegelrad
V 38 Stirnrad
V 39 Höhenrichtzahnkranz auf dem Innenring (V 7)
V 39a Innenverzahnung
V 39b Außenverzahnung
V 51 Gehäuse für Aufnahmegetriebe
V 52 Stirnrad
V 53, V 54 Kegelrad
} für Höhentrieb des Aufnahmegetriebes



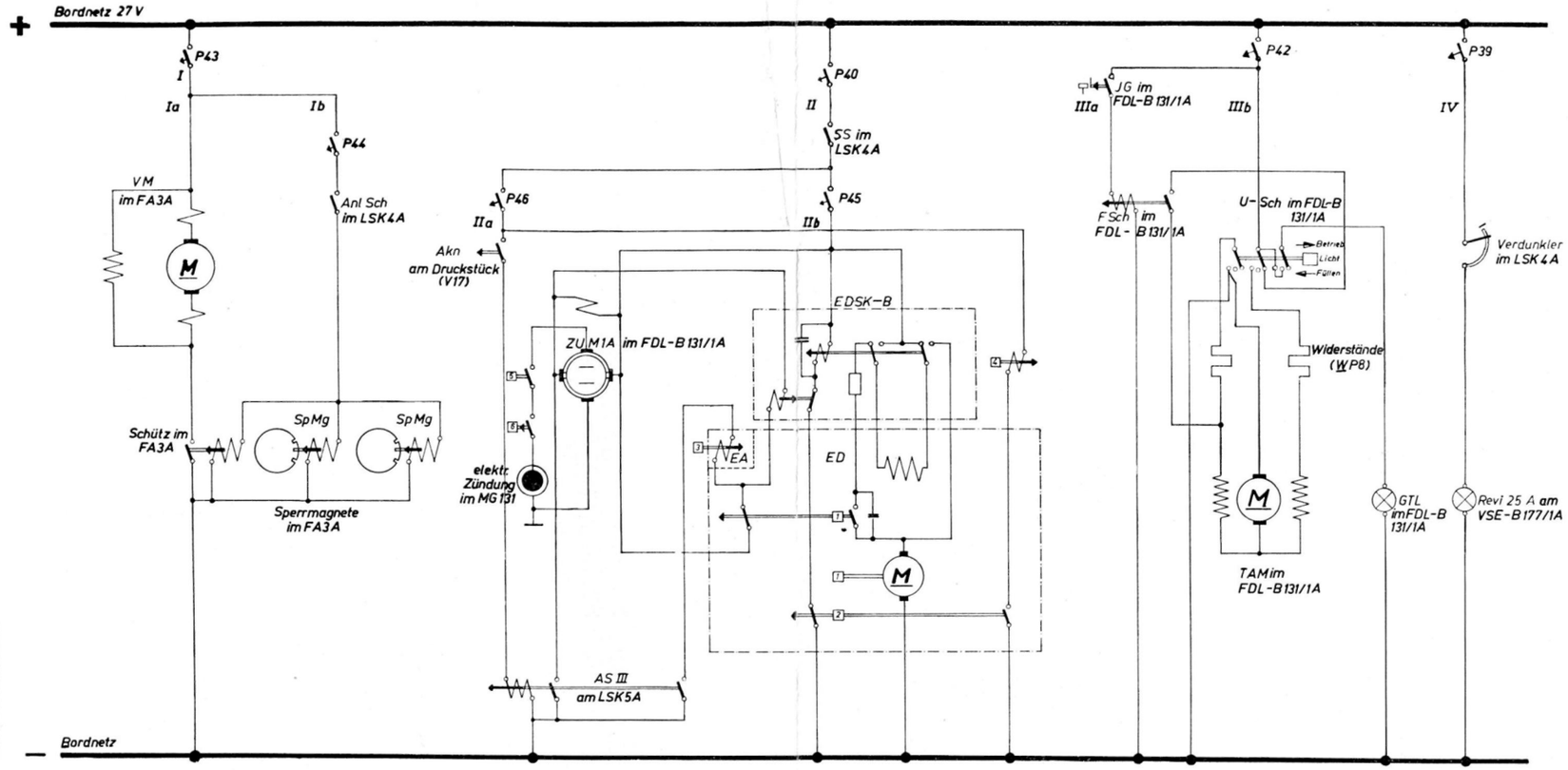
Fernrichtantrieb FA3A

Visierstand VSE-B177/1A mit Steuer- und Abtriebswellen — Waffenstand FDL-B131/1A

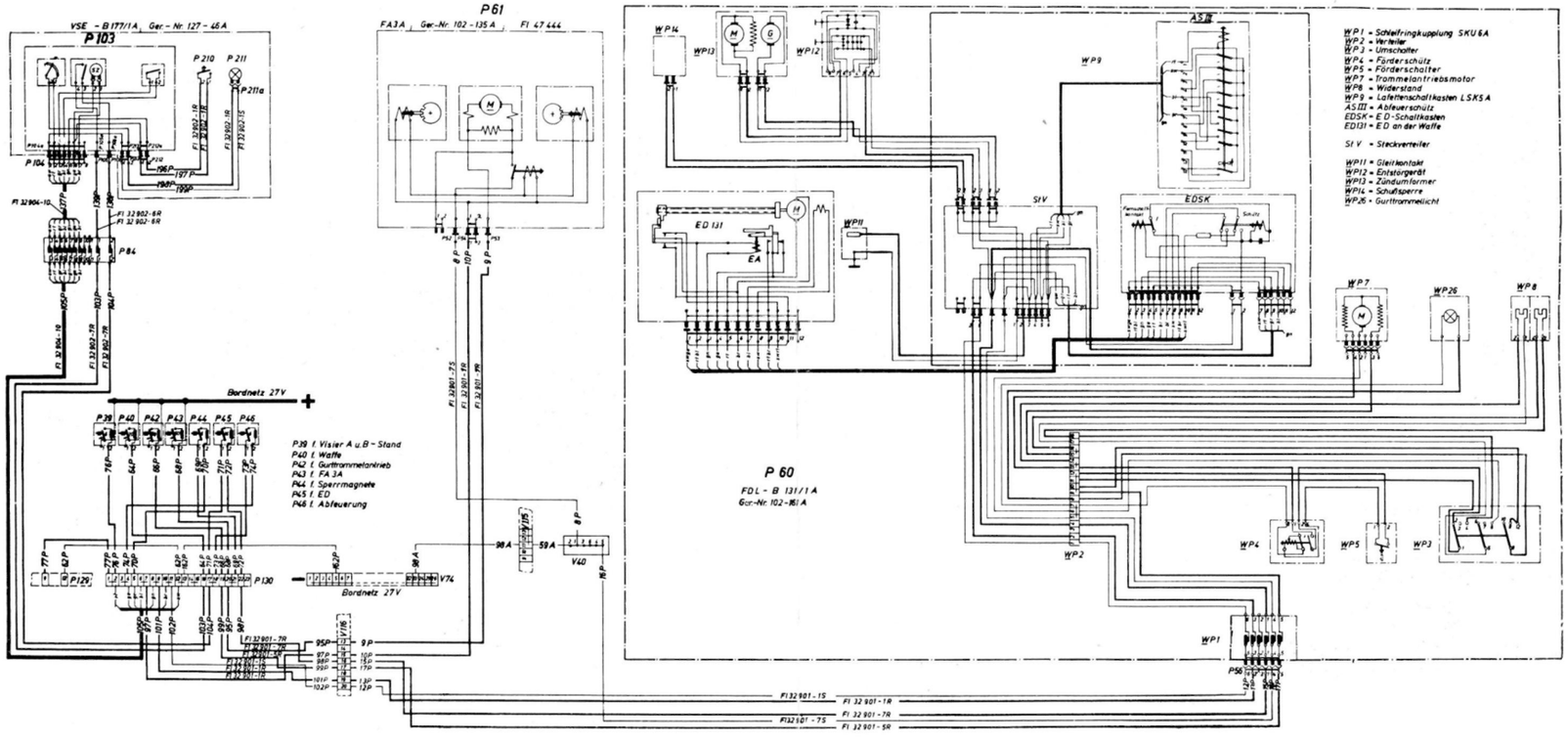
V 55, V 56, V 57 Stirnrad
V 58, V 59 Kegelrad
} für Seitentrieb des Aufnahmegetriebes
R 1 Steuerwelle
R 2 Steuerwelle
R 3 Abtriebswelle
R 4 Abtriebswelle

Anlage 31
Getriebeplan

AS III = Abfeuerschütz
Akn = Abfeuerknopf
AnlSch = Anlaßschalter
EA = Elektr. Abzug
FSch = Förderschütz (WP 4)
TAM = Trommelantriebsmotor L.mot. 110/450 h 2 s (WP 7)
GTL = Gurttrommellicht (WP 26)
JG = Förderschalter (WP 5)
Revi = Reflexvisier
SS = Sicherungsschalter
SpMg = Sperrmagnet
U-Sch = Umschalter (WP 3)
VM = Verstärkermotor L.mot. 700/700d
ZUM = Zündumformer (WP 13)
1 Durchladeschieber
2 Verschluß
3 Verschlußriegel
4 Zählwerk (Schußzähler) im LSK 4A
5 Schußsperre (WP 14 bzw. H) im FDL-B 131/1A
6 Kontaktbrücke des Verschlußstückes
LSK 4A = Lafettenschaltkasten am Visierstand (VSE-B 177/1A)
LSK 5A = Lafettenschaltkasten (WP 9) am Waffenstand (FDL-B 131/1A)
EDSK-B = Durchladeschaltkasten
ED = elektr. Durchladeeinrichtung
EA = elektr. Abzug (Abzugsmagnet)
P 39 6 A = Selbstschalter für Visier
P 40 20 A = Selbstschalter für Waffe
P 42 30 A = Selbstschalter für Gurttrommelantrieb
P 43 50 A = Selbstschalter für FA 3 A
P 44 6 A = Selbstschalter für Sperrmagnet
P 45 15 A = Selbstschalter für Durchladeeinrichtung
P 46 6 A = Selbstschalter für Abfeuerung

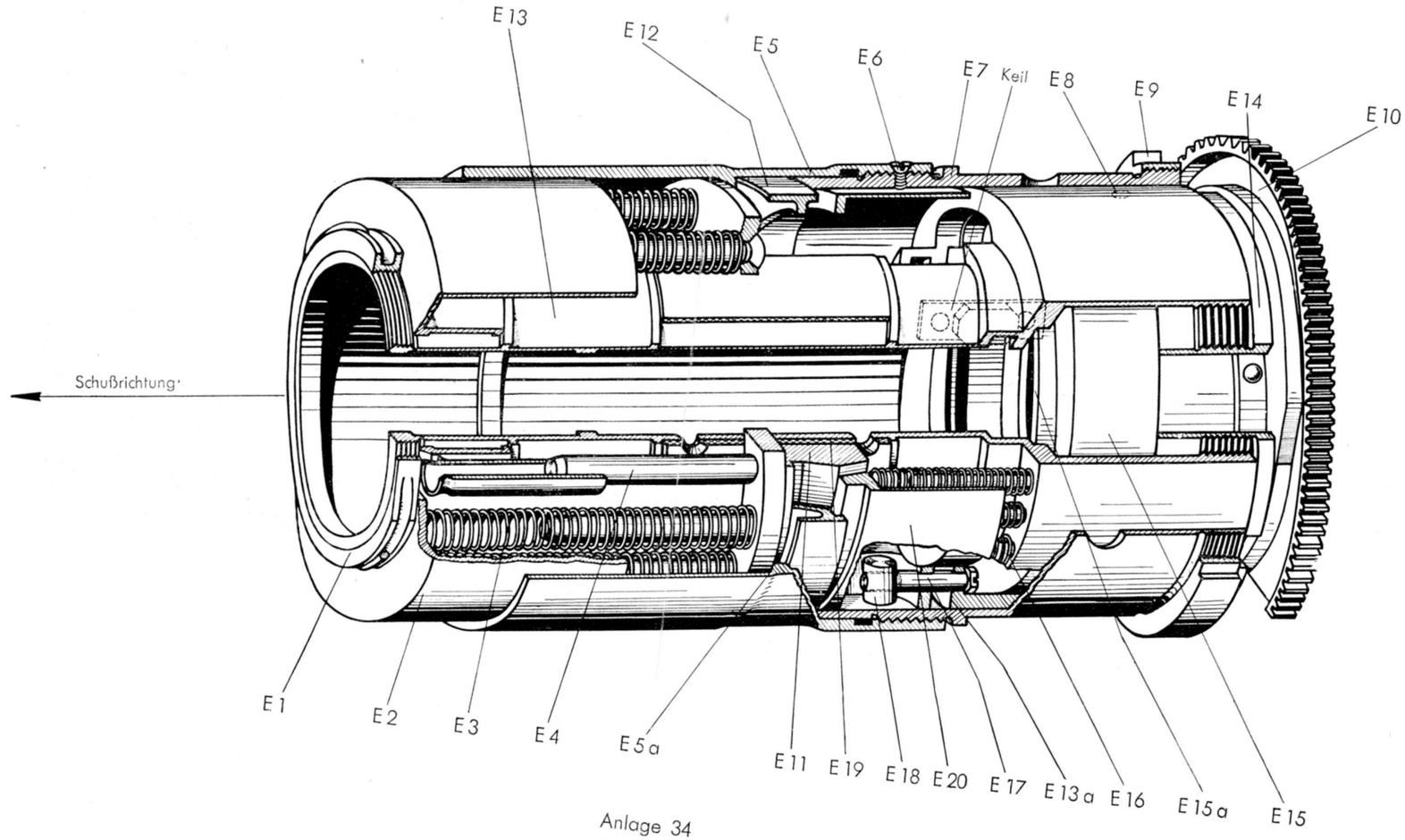


Anlage 32
Wirkschaltplan



Anlage 33
Anlageschaltplan

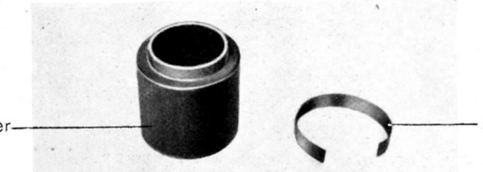
E 1 Gewindering
E 2 Kappe
E 3 Druckfeder
E 4 Federkäfig
E 5 Mantel
E 5a Absatz des Mantels
E 6 Linsensenkschraube
E 7 Einsatz
E 8 Gewindestift
E 9 Nutmutter
E 10 Zahnsegment
E 11 Bremsbacke
E 12 Konusring
E 13 Innenhülse
E 13a Absatz an der Innenhülse
E 14 Gewindehülse
E 15 Verriegelungshülse
E 15a Verriegelungskamm
E 16 Druckfeder
E 17 Bolzen
E 18 Mutter
E 19 Bremsbelag
E 20 Bremsring



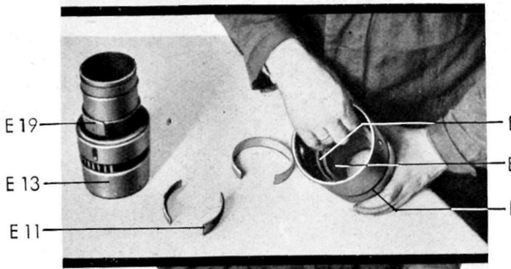
Anlage 34
Pufferung

www.cockpitinstrumente.de

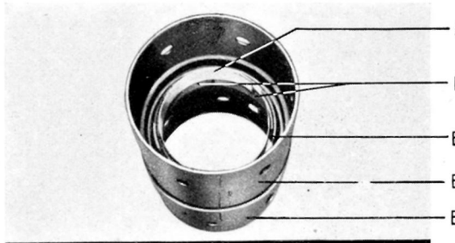
Der Einbauzylinder muß eine Nut für den Keil haben bzw. muß der Keil aus dem Einsatz (E 7) ausgeschraubt werden.



Pufferungsgehäuse (E 5 u. E 7) auf Einbauzylinder aufsetzen, wieder etwas anheben, Bremsbacken (E 11) auf Konusring (E 12) aufsetzen, Pufferungsgehäuse wieder aufschieben.

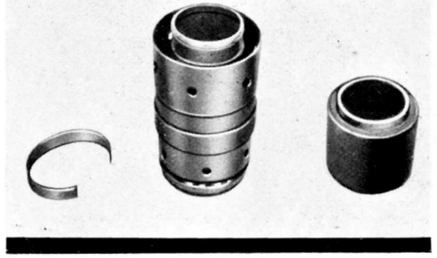


Stahlband einsetzen.



Pufferungsgehäuse mit den durch das Stahlband gehaltenen Bremsbacken vom Einbauzylinder abziehen.

Pufferungsgehäuse mit den durch das Stahlband gehaltenen Bremsbacken vorsichtig über die Innenhülse schieben, beim Gleiten über den Bremsbelag (E 19) wird Stahlband nach oben geschoben.

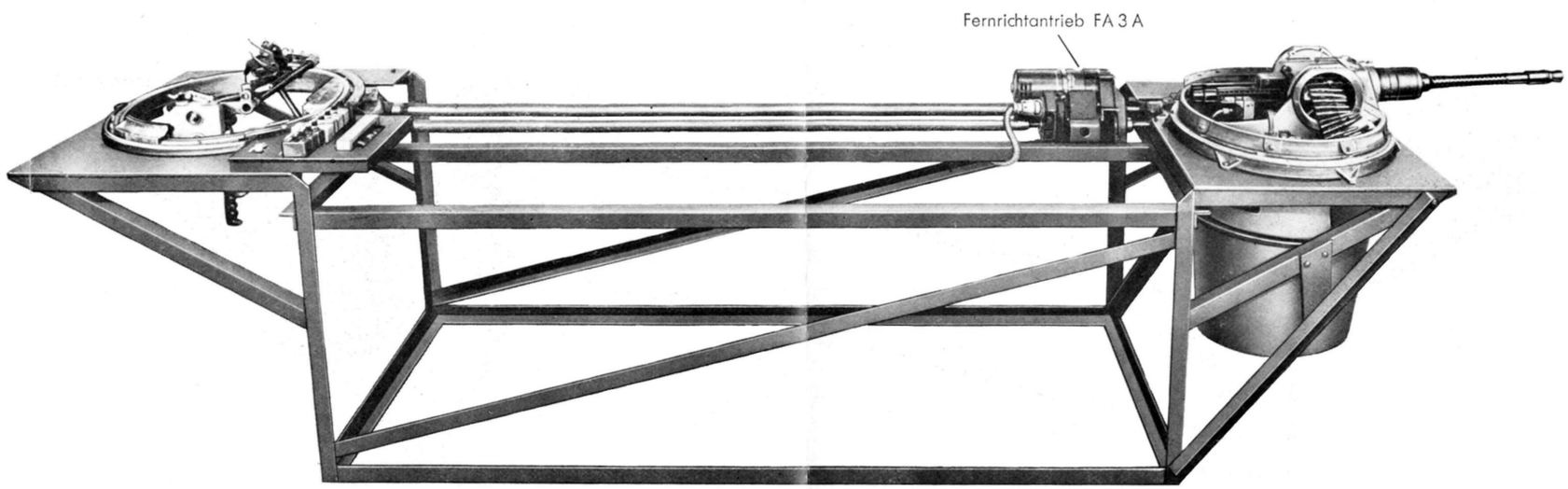


Stahlband herausnehmen.

Anlage 34a
Einbau der Bremsbacken (E 11)

Visierstand m. Steuer- u. Abtriebswellen

Waffenstand



Anlage 35

Gesamtansicht des Gerätes im Montagebock von rechts;
ohne Haube